



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL SERVICIO DE ALQUILER DE
BICICLETAS ELÉCTRICAS DIRIGIDO A DOMICILIARIOS QUE DISTRIBUYEN
PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

JESSICA VANESSA GALEANO CORREA

VALERIA RENDÓN MARÍN

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2019**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL SERVICIO DE ALQUILER DE
BICICLETAS ELÉCTRICAS DIRIGIDO A DOMICILIARIOS QUE DISTRIBUYEN
PRODUCTOS ALIMENTICIOS**

JESSICA VANESSA GALEANO CORREA

VALERIA RENDÓN MARÍN

**Trabajo de grado para optar al título de
magíster en Gerencia de Proyectos**

Asesor: Elkin Arcesio Gómez Salazar

**UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2019**

Contenido

1. Introducción	12
2. Planteamiento del problema	14
3. Justificación	15
4. Objetivos	18
4.1 Objetivo general.....	18
4.2 Objetivos específicos.....	18
5. Marco de referencia conceptual.....	19
5.1 Bicicletas eléctricas	19
5.2 Domiciliarios	21
5.3 Movilidad Sostenible (MS)	21
5.4 Metodologías para la formulación de proyectos	22
5.4.1 Método de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi).....	22
5.4.2 Metodología General Ajustada (MGA).....	24
5.4.3 Método Zielorientierte Projektplanung (Zopp)- Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos.....	25
6. Metodología	28
6.1 Desarrollo del diseño metodológico.....	28
6.2 Diseño del instrumento	29
7. Presentación y análisis de los resultados	32
7.1 Estudio del entorno.....	32
7.1.1 Macro y micro entornos	32
7.1.2 Análisis PESTEL	43
7.2 Estudio de mercado.....	57
7.2.1 Servicio.....	62
7.2.2 Competencia	64
7.2.3 Demanda	67
7.2.4 Proveedores	69
7.2.5 Promoción	70
7.2.6 Comercialización	72
7.3 Estudio técnico	74
7.3.1 Localización del proyecto	74
7.3.2 Tamaño del proyecto.....	77
7.3.3 Ingeniería del proyecto	77
7.4 Estudio organizacional.....	88
7.4.1 Costos de operación.....	91
7.5 Estudio legal	93

7.5.1 Legislación tributaria.....	96
7.6 Estudio ambiental	99
7.6.1 Identificación del impacto ambiental.....	99
7.7 Evaluación financiera.....	102
7.7.1 Precio del servicio	105
7.7.2 Punto de equilibrio.....	105
7.7.3 Capital de trabajo	106
7.7.4 Costo promedio ponderado de capital.....	106
7.7.5 Apalancamiento financiero	107
7.7.6 Flujos de caja	112
7.8 Análisis de riesgos.....	117
8. Conclusiones	123
9. Referencias.....	126
10. Anexos.....	137
10.1 Anexo 1. Formato de entrevista.....	137

Índice de figuras

Figura 1. Evolución de la bicicleta.....	20
Figura 2. Concentración anual media de material particulado fino (PM 2.5) en áreas urbanas [mg/m ³].....	33
Figura 3. Viajes realizados en bicicleta en Europa, Norteamérica y Australia	34
Figura 4. Kilómetros recorridos por habitante por día en Europa y Estados Unidos	35
Figura 5. Emisiones de CO ₂ por año	36
Figura 6. Porcentaje de viajes realizados en bicicleta y km de infraestructura ciclista	37
Figura 7. Campaña del Grupo Bancolombia	42
Figura 8. Diseño de bicicletas eléctricas	47
Figura 9. Tasa de motorización del valle del Aburrá	49
Figura 10. Crecimiento anual proyectado 2013-2022	50
Figura 11. Valle del Aburrá: concentraciones de PM 10 en estaciones de monitoreo de RedAire (2011-2016).....	51
Figura 12. Valle del Aburrá: Concentraciones de PM 2.5 en estaciones de monitoreo de RedAire (2012-2017) [µg/m ³]	51
Figura 13. Área metropolitana del valle del Aburrá: participación por fuentes en las emisiones anuales de PM 2.5 (2015).....	52
Figura 14. Producción de bicicletas y automóviles en el mundo (1950-2003)	56
Figura 15. Análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter	65
Figura 16. Localización de la comuna 11. Laureles Estadio	77
Figura 17. Consulta disponibilidad del nombre en el RUES	94

Índice de tablas

Tabla 1. Ficha técnica de la encuesta.....	29
Tabla 2. Programas de Sistemas de Bicicletas Públicas en Colombia	38
Tabla 3. Identificación de los competidores	66
Tabla 4. Clasificación de la actividad económica de la demanda	67
Tabla 5. Proyección de la demanda.....	68
Tabla 6. Vida útil de las partes de la bicicleta	69
Tabla 7. Proveedores de bicicletas eléctricas	69
Tabla 8. Evaluación localización del proyecto	76
Tabla 9. Costos fijos del local	81
Tabla 10. Proveedores.....	81
Tabla 11. Parámetros de selección de bicicletas	83
Tabla 12. Especificaciones técnicas de los tipos de bicicletas eléctricas de carga	85
Tabla 13. Matriz de ponderación para la selección de bicicleta	86
Tabla 14. Vida útil del equipo operacional	87
Tabla 15. Costo de la inversión inicial del equipo operacional.....	87
Tabla 16. Resumen de los costos de la inversión.....	87
Tabla 17. Recurso humano.....	90
Tabla 18. Factor prestacional.....	91
Tabla 19. Costo mano de obra directa e indirecta del proyecto	92
Tabla 20. Vida útil equipos de oficina	92
Tabla 21. Costo de la inversión inicial de los equipos de oficina	93
Tabla 22. Costos de inversión asociados a la constitución de Ecocykel S. A. S. ..	96
Tabla 23. Tarifa impuesto simple	97
Tabla 24. Evaluación ambiental	101
Tabla 25. Tasas de crédito	103
Tabla 26. Costos de inversión en equipos de operación y oficina	104
Tabla 27. Costos de inversión de constitución de la empresa	104
Tabla 28. Gastos fijos anuales.....	104
Tabla 29. Costos fijos anuales	105
Tabla 30. Capital de trabajo.	106
Tabla 31. Estructura del costo de capital	107
Tabla 32. Análisis de los planes financieros	111
Tabla 33. Flujo de caja operación	113
Tabla 34. Flujo de caja inversión	114
Tabla 35. Flujo de caja proyecto	114
Tabla 36. Flujo de caja financiación.....	115
Tabla 37. Flujo de caja inversionista.....	115

Tabla 38. Resultados de los indicadores de evaluación financiera.....	116
Tabla 39. Matriz de identificación de riesgos	118
Tabla 40. Resultados financieros del análisis de riesgos de eventos	119

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Número de domiciliarios dispuestos a cambiar su vehículo, clasificado por el tipo de cocina	57
Ilustración 2. Nivel de escolaridad de los domiciliarios	58
Ilustración 3. Edad de los domiciliarios	58
<i>Ilustración 4.</i> Resultado de la encuesta sobre las especificaciones técnicas	59
Ilustración 5. Jornada laboral de los domiciliarios.....	59
<i>Ilustración 6.</i> Número de domiciliarios que consideran interesante que su empresa promueva el uso de la bicicleta.....	60
<i>Ilustración 7.</i> Valoración de beneficios de transportarse en bicicleta.....	61
Ilustración 8. Costos de las motocicletas de los domiciliarios	61
Ilustración 9. Modelo de las motocicletas de los domiciliarios	61
Ilustración 10. Cilindraje de las motocicletas de los domiciliarios	62
Ilustración 11. Número de domiciliarios que reciben auxilio de rodamiento.....	62
Ilustración 12. Comunas de Medellín donde se presta el servicio a domicilio de alimentos	63
Ilustración 13. Número de domiciliarios interesados en la promoción de la bicicleta por parte de la empresa.....	68
Ilustración 14. <i>Marca de la idea de negocio</i>	70
Ilustración 15. Campaña publicitaria de Ecocykel.....	71
Ilustración 16. Proceso de la estrategia de comercialización.....	73
Ilustración 17. Proceso de prestación del servicio	79
Ilustración 18. Plano general de la instalación del proyecto	80
Ilustración 19. Plano en 3D de la instalación del proyecto.....	80
Ilustración 20. Publicidad en bicicleta	82
Ilustración 21. Organigrama.....	88
Ilustración 22. Plan cuotas de anuales iguales	108
Ilustración 23. Plan abono constante a capital.....	108
Ilustración 24. Plan abono de interés en cada período	109
Ilustración 25. Plan pago de capital e intereses.....	109
Ilustración 26. Plan creciente geométrico	110
Ilustración 27. Total cuotas pagadas de los planes financieros	111
Ilustración 28. Flujo de caja del inversionista y del proyecto	116
Ilustración 29. Análisis IRVA	117
Ilustración 30. Matriz de probabilidad e impacto.....	119
Ilustración 31. Resultado análisis de riesgo de evento	120
Ilustración 32. Resultado análisis de riesgo VPN.....	121
Ilustración 33. Resultado análisis de riesgo TIR	121

Ilustración 34. Resultado análisis de riesgo TIRM 122
Ilustración 35. Resultado análisis de riesgo CAUE 122

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Tamaño de la muestra	30
Ecuación 2. Fijación del precio del servicio de alquiler de una bicicleta	105
Ecuación 3. Fijación del precio del servicio de activación de marca	105
Ecuación 4. Punto de equilibrio en unidades del servicio de alquiler de bicicletas	106
Ecuación 5. Punto de equilibrio en unidades del servicio de activación de marca	106

Resumen

La acelerada expansión urbana en los municipios que conforman el área metropolitana del valle del Aburrá ha contraído repercusiones en la calidad del aire y afectaciones en la movilidad urbana. Una de las causas de la actual crisis ambiental se debe a la dispersión de contaminantes generados por los vehículos motorizados circulantes, donde las motos representan el 14 % de las emisiones anuales por material particulado PM 2.5 (Medellín cómo vamos, 2017), que son el medio de transporte más utilizado para la prestación del servicio de domicilio. Dado lo anterior, este trabajo de grado tiene como objetivo realizar un estudio de factibilidad para el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas dirigido a los domiciliarios que distribuyen productos alimenticios en Medellín. El desarrollo del trabajo se realiza con los lineamientos de la metodología creada por la Organización de la Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi), que aporta los datos para determinar la viabilidad del proyecto y materializar la idea como oportunidad de negocio.

Palabras claves: metodología Onudi, bicicleta, movilidad sostenible, servicio de domicilio.

Abstract

The accelerated urban expansion in the cities which constitutes the metropolitan area of Aburrá Valley has impacted air quality and urban mobility. One of the primary cause of the current environmental crisis is the dispersion of pollutant generated by motorised vehicles. Of which motorcycles, represent 14 % of annual emissions of PM2.5 (Medellín CómoVamos, 2017), particulate matter and are the most used means of transport in delivery service. For this reason, the goal of this dissertation is to carry out a feasibility study for the rental service of electric bicycles. It is aimed at food service deliverers in the city of Medellin. The development of the project is carried out with the guidelines of the operation of the United Nations Organization for Industrial Development (UNIDO), which provide the data to determine the viability of the project and materialize the idea as a business opportunity.

Key Words: UNIDO methodology, bicycle, sustainable mobility, delivery service.

1. Introducción

En el presente trabajo se realiza un estudio de factibilidad para el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas dirigido a los domiciliarios que distribuyen productos alimenticios. El problema en estudio tiene fundamento en lo expuesto por Acevedo y Bocarejo:

En el mundo actual, el tema de movilidad viene acompañado de un adjetivo esencial: sostenible. Los estudios y los planes sobre la movilidad no se limitan únicamente al desarrollo de sistemas que minimicen los tiempos y costos de desplazamiento de personas y mercancías, sino también analizan su contribución al desarrollo social y al uso racional de bienes escasos (como la energía y el espacio urbano) y a los impactos sobre el medioambiente) (Acevedo y Bocarejo, 2009: 72).

Esta nueva visión de la movilidad es más integral y permite abordar el tema desde una posición diferente a la que se tenía hace más de siete décadas, teniendo en cuenta las necesidades de la población y los riesgos que implica el no cuidar de la naturaleza. Además, este estudio se encuentra enmarcado dentro de las prácticas de Responsabilidad Social Empresarial (en adelante RSE), al buscar reducir el impacto ambiental que genera la prestación del servicio de domicilio por parte del sector alimenticio en el medioambiente y en la salud tanto de los trabajadores como de los habitantes de Medellín

La RSE se ha convertido en uno de los temas de mayor interés tanto en el sector académico como en el empresarial, pues su estudio se deja de analizar desde la perspectiva de repartición de utilidades que genera un negocio para enfocarse en cuatro ámbitos: el laboral, el económico, el social y el ambiental, identificando los impactos que tienen las empresas con todo el ecosistema, desde los momentos previos en los que comienzan los procesos de producción hasta la obtención del producto final, con el fin de minimizar los efectos a largo plazo que se puedan generar.

En Colombia, las empresas están empezando a cuestionarse el papel que están jugando en la sociedad; la mayoría de las que se denominan empresas socialmente responsables no cumplen con los ámbitos definidos en este concepto, especialmente en el ámbito ambiental. Por esta razón, en la presente investigación se propone la formulación de un proyecto que este enmarcado en la movilidad sostenible y que, a su vez, aporte a los pilares de la RSE, de modo que, en las Secciones 1 y 2 se realiza un análisis de la situación en estudio desde los diferentes contextos que originan la situación o problema; en estas secciones también se presentan los antecedentes del proyecto. En la Sección 3 se presentan los objetivos, tanto generales como específicos. En la Sección 4 se muestra el marco de referencia conceptual: generalidades sobre la movilidad sostenible, las

bicicletas eléctricas, los domiciliarios y la metodología implementada en el desarrollo del estudio. En la Sección 5 se detalla el método de solución de la situación en estudio. En la Sección 6 se desarrollan los estudios definidos en la metodología ONUDI. Finalmente, en la Sección 7 se muestran los hallazgos encontrados en el proceso de investigación del presente trabajo de grado.

2. Planteamiento del problema

Las actividades económicas que se desarrollan en Medellín se han configurado por su devenir histórico y localización geográfica. La vocación económica actual y la mirada de los agentes económicos tienen expuesta a la ciudad a unos altos niveles de contaminación en el aire, generado por las altas concentraciones de material particulado en el aire (PM 2.5 y PM 10). Los valores de PM 10 sobrepasan los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud, OMS (World Health Organization, WHO, 2018a) y por la norma nacional en el 170 y 8 %, respectivamente (Medellín cómo vamos, 2017). Y el origen del PM 2.5 en la atmósfera se asocia a fuentes fijas y móviles, donde las industrias aportan el 18 % del material y los vehículos motorizados aportan el 82 % restante, teniendo a los camiones, volquetas y motos como las mayores fuentes. De aquí resulta que la cantidad de motocicletas en la ciudad representa un valor considerable en la generación de material particulado, puesto que conforman el 46 % de todo el parque automotor (2017).

Una de las motivaciones de las personas para adquirir motocicletas es el trabajo y la generación de ingresos; según la Andi (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2017: 27), “La contribución al empleo que genera la motocicleta como instrumento de trabajo, a través de oficios como domicilios, repartición de correo, distribución de periódicos y mensajería a empresas, se estima en aproximadamente dos millones de colombianos”.

A pesar de que el uso de motocicletas puede mejorar el bienestar económico y social de las personas, también se generan afectaciones en la salud. Pues se ha demostrado que los riesgos de contaminación del aire urbano y el agua, entre otros, son una amenaza para la salud ambiental de la población, donde las exposiciones a una deficiente calidad del aire generan enfermedad isquémica del corazón (EIM), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), infecciones respiratorias agudas bajas (IRAB) y demás. A estas enfermedades se les atribuye el 7 % de la mortalidad anual en Colombia y el 12,3 % de las muertes del área metropolitana del valle del Aburrá (Colombia, Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud, 2018).

A raíz de lo anterior han comenzado a relucir iniciativas por parte de algunas organizaciones para mejorar la calidad del aire a través de modelos de movilidad sostenible, por ejemplo, con la migración del uso de motocicletas a bicicletas en el quehacer de sus actividades económicas.

3. Justificación

La bicicleta es un vehículo de transporte que tiene cada día más popularidad no solo para uso recreacional, sino también como instrumento de trabajo. Este auge se debe a que ella ofrece sostenibilidad ambiental, social y económica.

El valle del Aburrá ha tenido una acelerada expansión urbana que ha influido en el aumento de viajes motorizados, que traen repercusiones para la calidad del aire y, por ende, para la salud de los ciudadanos. De estos vehículos motorizados, las motos representan el 14 % en las emisiones anuales por material particulado PM 2.5, correspondiendo el 13 % a motos 4T y el 1 % a motos 2T (Medellín cómo vamos, 2017) y siendo este el medio de transporte más utilizado para la prestación del servicio de domicilio. Por esta razón, pensar en una manera alternativa de prestar este servicio beneficia tanto a las organizaciones como a los consumidores y al medioambiente.

Según Pucher y Buehler, entre las principales razones de sostenibilidad ambiental, social y económica que sitúan a la bicicleta como el medio de transporte más importante están las siguientes:

[...] no causa prácticamente ningún ruido ni contaminación del aire y consume muchos menos recursos no renovables que cualquier modo de transporte motorizado. El único ciclo de energía requerido lo proporciona directamente el viajero, y el uso mismo de esa energía ofrece un valioso ejercicio cardiovascular. El ciclismo requiere solo una pequeña fracción del espacio necesario para el uso y estacionamiento de automóviles. Además, el ciclismo es económico y cuesta mucho menos que el automóvil privado y el transporte público tanto en costos directos para el usuario como en costos de infraestructura pública. Debido a que es asequible para prácticamente todos, el ciclismo es uno de los modos de transporte más equitativos (Pucher y Buehler, 2008: 496).

Además, este medio de transporte puede ser más eficiente a la hora de prestar el servicio a domicilio en las zonas y en los horarios que cuentan con mayor tráfico vehicular.

Cada vez es más común encontrar aplicaciones móviles que permitan prestar el servicio de domicilio, sirviendo como intermediarios entre los consumidores, las empresas de comida y los mensajeros. Estas plataformas y trabajadores obedecen a la economía cooperativa, la economía *freelance* (también llamada economía GIG), que aumenta la informalidad laboral y crea, para el caso de los domiciliarios, condiciones de trabajo muy precarias, debido a que estas personas no se encuentran afiliadas a la seguridad social ni a cajas de compensación familiar, ni tampoco tienen sueldos fijos, sino que su salario obedece a la cantidad

de pedidos que alcancen a entregar, lo cual hace que la cantidad de horas trabajadas se encuentre por encima de las permitidas. Además, los mensajeros deben pagar por su equipo de trabajo, incluidos los teléfonos inteligentes y las motos o las bicicletas, y cualquier reparación que deba realizarse. Adicionalmente, este tipo de empresas de economía digital terminan empleando una mayor cantidad de mensajeros de los que en realidad pueden emplear.

Contrariamente a las implicaciones que conlleva ese tipo de economía, el alquiler de bicicletas eléctricas fomenta otro tipo de relacionamiento entre el empleado y el empleador, debido a que coloca el oficio del mensajero en condiciones laborales dignas y puede llegar a motivar a otras empresas y sectores de la industria a realizar la prestación del servicio a domicilio bajo condiciones formales.

Implementar un sistema de domicilio en bicicletas trae beneficios directos para las organizaciones, ya que es más rentable alquilar y realizarle mantenimiento a una flota de bicicletas que a una flota de motos, no es necesario incurrir en gastos de combustible, y la infraestructura necesaria para parquear una bicicleta, como se mencionó anteriormente, es más asequible y requiere de menos espacio.

El alquiler de bicicletas eléctricas es una práctica sostenible que promueve el Gobierno de Colombia para generar comportamientos responsables, y está reglamentado en el artículo 158 de la Ley 1811 (Colombia, Congreso de la República, 2016b), que establece que las organizaciones que realicen inversiones en control y mejoramiento del medioambiente podrán obtener beneficios tributarios verdes. Las empresas que inviertan en este punto, de acuerdo con Camacho Parra y Soaza Forero:

[...] tendrán derecho a deducir anualmente de su renta el valor de las inversiones que se hayan realizado durante el período gravable, con previa autorización de la autoridad ambiental. Se tendrán en cuenta los beneficios ambientales asociados a las inversiones, y la deducción podrá ser superior al 20 % de la renta líquida determinada, antes de restar el valor de la inversión (Camacho Parra y Soaza Forero, 2016: 218).

Por otro lado, ofrecer este tipo de servicios en una ciudad como Medellín ayudará a evidenciar la necesidad de construir nuevas rutas de ciclovías en la ciudad, restaurar las existentes, crear carriles únicos, construir más semáforos para este medio de transporte, integrarlo con el sistema de transporte masivo de la ciudad y empezar a crear más conciencia en las personas. Según Acero Mora:

En Colombia, la administración pública ha planteado estrategias y soluciones que mitiguen los impactos negativos de la problemática de movilidad, desde mejorar la infraestructura, de la reglamentación y las restricciones al servicio de unos usuarios o

elementos a transportar. Sin embargo, no se ha considerado que la oferta de mejoramiento en la condición de movilidad se pueda satisfacer a partir de un servicio que utiliza la bicicleta y menos como parte de una estructura de servicio-producto (Acero Mora, 2011: 44).

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Realizar un estudio de factibilidad para el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas dirigido a domiciliarios de la ciudad de Medellín.

4.2 Objetivos específicos

Desarrollar los estudios del entorno y el análisis sectorial, de mercado, técnico, ambiental, legal y administrativo y financieros establecidos en la metodología Onudi para determinar los factores externos que influyen positiva o negativamente en el proyecto.

Realizar la evaluación financiera del proyecto teniendo en cuenta la estructura de capital y los criterios para la toma de decisiones (indicadores financieros incrementales), con el objetivo de determinar la viabilidad económica del proyecto.

Elaborar el análisis de riesgos con base en los estudios realizados, con el fin de identificar los riesgos asociados al proyecto de movilidad sostenible y determinar las acciones para su mitigación.

5. Marco de referencia conceptual

El marco teórico da cuenta de los conceptos que va a fundamentar el desarrollo del estudio de factibilidad de alquiler de bicicletas eléctricas dirigido a domiciliarios que distribuyen productos alimenticios, con el fin de proponer una alternativa de solución a la problemática planteada. Por tanto, se hace necesario demarcar la definición de las bicicletas eléctricas requeridas para la prestación del servicio; denominar los domiciliarios que harían el proceso de reparto del producto en la ciudad; la movilidad sostenible, debido a que la propuesta de utilizar bicicletas se alinea a la tenencia de modelos de ciudad sostenibles con uso de medios de transporte no motorizados; y, por último, detallar las diferentes metodologías para la formulación de proyectos y así poder seleccionar la que se adapte a las condiciones del entorno.

5.1 Bicicletas eléctricas

Las bicicletas constituyen un marco de referencia importante en la presente investigación, debido a que son percibidas como una solución ante los problemas de movilidad urbana y como medio de transporte.

El Ministerio de Transporte de Colombia en la Resolución 160 del 2 de febrero de 2017 define la bicicleta como “Vehículo no motorizado de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionado por medio de pedales” (2017). A su vez, la Real Academia Española (RAE) la define como un “Vehículo de dos ruedas, normalmente de igual tamaño, cuyos pedales transmiten el movimiento a la rueda trasera por medio de un plato, un piñón y una cadena” (2018).

Desde su creación, que data del año 1987 aproximadamente, se le han ido incorporando nuevos usos y desarrollos. Además de ser utilizada como medio de transporte, su uso también se relaciona con procesos de carga, como el transporte de pasajeros, servicios de logística o servicios domiciliarios [Figura 1] (Arbeláez Arenas, 2015; Ribeiro, Reis, y Macário, 2015; Ángel y Velandia Espíndola, 2018).

Figura 1. Evolución de la bicicleta



Fuente: Arbeláez Arenas (2015: 17).

En la literatura también la diferencian como vehículos de propulsión humana y/o motorizados, donde los últimos hacen uso de gasolina o de energía eléctrica para impulsarla, aumentar la capacidad de carga y/o la distancia recorrida. Dentro del término de bicicletas eléctricas se pueden diferenciar dos tipos: las bicicletas con pedaleo asistido, también conocidas como “pedelec”, y las bicicletas eléctricas, denominadas *e-bikes* o bicicletas de refuerzo (OCCAM, 2015; Ribeiro *et al.*, 2015).

La bicicleta con pedaleo asistido se encuentra dotada de un motor auxiliar que se activa con el pedaleo del ciclista o un nivel de torque definido y se desactiva al frenar (Gkekas, 2017). En la norma colombiana, en el artículo 3 de la Resolución 160 de 2017, la definen así:

Bicicleta equipada con un motor auxiliar con potencia nominal continua no superior a 0,35 kW, que actúa como apoyo al esfuerzo muscular del conductor. Dicha potencia deberá disminuir progresivamente conforme se aumente la velocidad del vehículo y se suspenderá cuando el conductor deje de pedalear o el vehículo alcance una velocidad de 25 km/h; el peso nominal de una bicicleta asistida no deberá superar los 35 kg (Colombia, Ministerio de Transporte, 2017).

Por el contrario, las bicicletas eléctricas se encuentran equipadas con un motor eléctrico auxiliar que opera sin la necesidad de pedalear, donde el acelerador se encuentra ubicado generalmente en el manillar (Choubassi, 2015; Gkekas, 2017; OCCAM, 2015).

En relación con la capacidad de carga de las bicicletas, se diferencian los ciclos que contienen dos o tres ruedas. Las bicicletas de dos ruedas generalmente tienen la capacidad de llevar cargas de 180 kg, mientras que las de tres ruedas, conocidas como triciclos, pueden con cargas de 450 kg aproximadamente. Según Choubassi (2015), en el mercado se pueden encontrar tres tipos de bicicletas de carga: las *bakery bikes*, las *low-loaders* y las *backpackers*. No obstante, en otro estudio realizado en Canadá se señala que las bicicletas de carga que se ofrecen

en la actualidad han sido diseñadas con base en las bicicletas tradicionales, agregando la capacidad de llevar cargas más pesadas, entre las que destacan la *utility bicycle*, *long john*, *longtail* y *cargo tricycle* (Gkekas, 2017).

5.2 Domiciliarios

Es el personal encargado de recoger, transportar y entregar los productos que los consumidores solicitan mediante el servicio a domicilio, que es ofrecido por parte de las organizaciones a través de aplicaciones móviles, páginas web o líneas de atención al cliente.

5.3 Movilidad Sostenible (MS)

En la actualidad se reconocen varias definiciones de movilidad sostenible, entre ellas la que menciona el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD), que como “La capacidad para satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar y establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos o ecológicos básicos actuales o del futuro” (citado en Acero Mora, 2011: 43).

Ferreira amplía la definición así:

La movilidad sostenible se concibe como aquella capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer para el futuro los recursos naturales existentes. Por tanto, representa la asunción de un conjunto de estrategias y medidas destinadas a recuperar la calidad del espacio urbano, favoreciendo los modelos de transporte que menos recursos naturales consumen y menos costos ambientales provocan. De este principio deriva la promoción de los modos de transporte más “amigables” con el medioambiente, como los desplazamientos a pie y en bicicleta, así como el uso del transporte público frente al de vehículos privados motorizados (Ferreira, citado en Álvarez Valencia, 2016: 21).

Y desde el punto de vista de un organismo multilateral, el Banco Mundial en su artículo “Movilidad sostenible para el siglo XXI” define el concepto de *movilidad sostenible* desde el marco del cumplimiento de cuatro metas establecidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): acceso equitativo, seguridad y protección, eficiencia, y contaminación y capacidad de respuesta a problemas climáticos. La consecución de estas metas simultáneamente generaría una mejor

infraestructura y prestación de servicios para apoyar el movimiento de mercancías y de personas (Mohieldin y Vandycke, 2017).

5.4 Metodologías para la formulación de proyectos

A continuación se detallan diferentes metodologías para la formulación de proyectos, que son el insumo para seleccionar la más adecuada según la tipología de proyecto que se plantea en el presente trabajo.

5.4.1 Método de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi)

Es una metodología estándar, confiable y sistemática, es definida por la Onudi con el fin de “[...] promover y acelerar la industrialización de los países en desarrollo, en el plano mundial, regional, nacional y sectorial” (Chile, Ministerio de Relaciones Exteriores, Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AGCID, s. f.), en aspectos como la reducción de la pobreza, la globalización incluyente y la sostenibilidad ambiental.

En la metodología Onudi se indica que para desarrollar un proyecto se debe determinar el horizonte, es decir, el tiempo de duración, al igual que el desarrollo de las tres etapas del ciclo de vida: pre-inversión, inversión y operación.

En la primera etapa, la pre inversión, los *stakeholders*, que son las personas encargadas de desarrollar y gestionar el proyecto, deben contar con la información histórica suficiente que les permita realizar un análisis del proyecto y tomar la decisión de continuar con la planificación de este, en la cual se especificará con un nivel de detalle superior cómo se cumplirán los objetivos del proyecto (Franco y Montoya, 2012).

Esta etapa cuenta con tres fases de estudio: perfil, pre-factibilidad y factibilidad, que aportan información para la toma de decisiones y permiten determinar la viabilidad del proyecto. Según Franco y Montoya:

Estas tres fases hacen referencia a los mismos aspectos del proyecto, pero se diferencian según el grado de información y costos relacionados. La primera fase se construye por lo general con supuestos, la segunda fase con datos de entes externos y la tercera fase se construye con información más precisa (Franco y Montoya, 2012: 14).

En las tres fases se desarrollan, entre otros estudios, el del entorno y el análisis sectorial, de mercado, técnico, organizacional, aspectos fiscales y legales, ambientales, análisis y evaluación financiera, que permiten determinar los flujos de caja y la rentabilidad de este. En el estudio del entorno y análisis sectorial se

indagan los clientes, los proveedores y los competidores, y se describen los antecedentes a nivel internacional, regional, nacional y local de la problemática abordada para advertir los factores positivos y negativos que influyen en el proyecto.

El estudio de mercado “comprende la especificación, recolección, análisis e interpretación de información para ayudar a entender dicho mercado particular, e identificar sus problemas y oportunidades, y desarrollar estrategias de mercadeo” (Aeker, Kumar y Day, 2001). En este estudio se determinan “[...] variables relativas a las características del producto, la demanda proyectada a través del tiempo, la estacionalidad en las ventas, el abastecimiento de materias primas y los sistemas de comercialización adecuados” (Sapag N. y Sapag R., 2008: 145), con el fin de tomar decisiones apropiadas que satisfagan las necesidades del mercado.

En el estudio técnico se realiza la ingeniería del proyecto, es decir, el análisis de los elementos tecnológicos, las materias primas y los costos requeridos para producir los bienes o servicios deseados. Este estudio “cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes” (Sapag N. y Sapag R., 2008: 24).

Los estudios organizacional, legal y ambiental se deben realizar conexos con los estudios de mercado y técnico, con el fin de cuantificar la inversión del proyecto y así poder garantizar su correcta ejecución e implementación. En el primer estudio se “[...] define si existen las condiciones mínimas necesarias para garantizar la viabilidad de la implementación tanto en lo estructural como en lo funcional” (Sapag N. y Sapag R., 2008: 20), es decir, se determina el recurso humano requerido y los costos asociados como muebles y enseres, equipo y tecnología; en el segundo estudio se establecen las limitaciones y el alcance del producto o servicio que se va ofrecer según marco normativo vigente; y en el tercer estudio se “[...] identifican, analizan y explican los impactos positivos y negativos que podrían ocasionarse en el ambiente con la implementación del proyecto” (2008: 32), con el fin de establecer las medidas de mitigación que garanticen la utilización adecuada de los recursos naturales.

Por último, se realiza la evaluación financiera, que tiene como objetivo “ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad” (Sapag N. y Sapag R., 2008: 30).

Haciendo énfasis en el estudio de factibilidad, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en el “Documento guía del módulo de capacitación en teoría de proyectos”, define que en esta fase “[...] se profundiza en el nivel de detalle de los estudios requeridos para precisar diferentes aspectos de la alternativa

seleccionada” (s. f.-a: 21), con el fin de minimizar los riesgos y prevenir errores que puedan generar sobrecostos en las etapas de inversión y operación del proyecto. Asimismo, el DNP determina lo siguiente:

La evaluación de esta fase establece la conclusión de la etapa de preinversión, ya sea porque demuestra resultados positivos que recomiendan avanzar a la siguiente etapa y programar su ejecución, o porque arroja resultados negativos que indican la conveniencia de rechazar o postergar la decisión de desarrollar el proyecto (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-a).

Por consiguiente, un estudio de factibilidad permite determinar si la alternativa seleccionada se debe reformular, descartar o continuar (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-a).

En la segunda fase, que corresponde a la inversión, se determinan las actividades necesarias para ejecutar el proyecto según lo establecido en la fase de pre-inversión. Asimismo, se definen los recursos financieros, humanos, materiales, técnicos y tecnológicos requeridos, que se ven reflejados en el cronograma, y se determina un método para el seguimiento y control que garantice el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Todo esto con el fin de entregar listo el proyecto para la fase de operación.

Por último se encuentra la fase de operación, es decir el funcionamiento del proyecto, donde se generan los beneficios previstos y se resuelve el problema o se satisface la necesidad.

5.4.2 Metodología General Ajustada (MGA)

Es una herramienta informática para la formulación y gestión de proyectos de inversión pública, basada en la metodología de Marco lógico (ML), que consiste en un proceso sistemático y analítico y está enfocada al cumplimiento de objetivos. Según lo establecido en *Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos* del Departamento Nacional de Planeación los proyectos de inversión pública:

[...] contemplan actividades limitadas en el tiempo, que utilizan total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado. Asimismo, los proyectos de inversión deben contar con los siguientes atributos: ser únicos; es decir que no exista ningún otro proyecto con el mismo objetivo, temporales (limitados en el tiempo), tener un ámbito geográfico específico, tener unas actividades específicas, tener beneficiarios definidos y tener identificados en forma concreta los objetivos (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-b: 5).

Esta herramienta está compuesta por cuatro módulos; identificación, preparación, evaluación y programación, que se deben diligenciar de manera secuencial. El primer módulo, identificación, busca alinear los proyectos con los objetivos estratégicos de los planes de desarrollo a nivel municipal, departamental y nacional, e inicia con la descripción de la problemática (árbol de problemas, causas y efectos), continúa con la definición de la situación esperada (árbol de objetivos, medios y fines), y finaliza con la definición de las diferentes alternativas de solución.

En el módulo de preparación se realizan los estudios legal, de mercado, técnico, ambiental, de riesgos y financiero de las alternativas de solución, y se establece la cadena de valor, que está compuesta por insumos, actividades, productos, resultados e impactos y el horizonte de evaluación del proyecto, con el fin de cuantificar los costos, beneficios y riesgos asociados a estas alternativas (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-c).

El módulo de evaluación permite comparar las alternativas de solución mediante el desarrollo de una evaluación financiera, económica y social, donde se contempla la tasa social de descuento, que está definida en el 12 %, y los indicadores de evaluación como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RB/C), entre otros, para determinar la alternativa que aporta mejores resultados en pro del bienestar de la comunidad, es decir, rentabilidad social (Colombia Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-b).

En el módulo de programación se determinan los indicadores de gestión y de producto que dan cuenta del resultado de la alternativa de solución seleccionada, y se identifican las fuentes de financiación. Como resultado, en el resumen del proyecto se determinan los supuestos, que consisten en identificar las condiciones óptimas que deben presentarse en cada nivel para avanzar al siguiente (Colombia Departamento Nacional de Planeación, DNP, s. f.-b).

Por último, la herramienta permite formular y evaluar proyectos que se encuentran en diferentes fases (perfil, pre-factibilidad o factibilidad), que hacen referencia a los aspectos mismos del proyecto, pero se diferencian según el grado de la información y los costos relacionados.

5.4.3 Método Zielorientierte Projektplanung (Zopp) - Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos

Consiste en una serie de procedimientos que están basados en la metodología de Marco Lógico y tienen como finalidad alcanzar un objetivo determinado al largo plazo. En este método se realiza un análisis de alternativas, riesgos y soluciones para proyectos de cooperación que aporten al desarrollo social y a las necesidades de la población objetivo.

Según Fernández Fernández, el método Zoop se basa en los siguientes principios:

1) Consenso entre las partes implicadas sobre objetivos formulados claramente; 2) ataque a la raíz de los problemas, analizando sus causas y efectos. y formulando objetivos factibles y efectivos; 3) participación de las personas, grupos e instituciones implicadas (Fernández Fernández, 1989: 115).

Y contempla el desarrollo de los siguientes pasos: análisis de participantes, análisis de problemas, análisis de objetivos, análisis de alternativas y matriz de planificación del proyecto.

El análisis de participantes consiste en identificar los intereses y expectativas de los grupos, organizaciones, instituciones o personas relacionadas con el proyecto.

En el análisis de problemas se identifica un problema central concreto y las causas y los efectos directos e indirectos utilizando la técnica del árbol de problemas.

En el análisis de objetivos se transforma el árbol de problemas en objetivos, se describe la situación que se pretende alcanzar y se identifican las posibles alternativas de solución para el proyecto.

En el análisis de alternativas se identifican y evalúan las posibles soluciones del proyecto según los medios y fines planteados en el árbol de objetivos, teniendo en cuenta criterios de “[...] eficacia y realismo: recursos disponibles, probabilidad de alcanzar los objetivos, factibilidad política, relación costo/beneficio, riesgos sociales, horizonte del proyecto, impacto duradero, etc.” (Fernández Fernández, 1989: 120), para seleccionar la estrategia apropiada.

En último lugar se desarrolla la matriz de planificación del proyecto, que está compuesta por el resumen de aspectos importantes, indicadores, fuentes de verificación y supuestos. Según Fernández Fernández, los aspectos importantes son los siguientes:

Porqué se lleva a cabo el proyecto
Qué se desea lograr con el proyecto
Cómo se alcanzarán los resultados/productos del proyecto
Qué factores externos son imprescindibles para el éxito del proyecto
Cómo se puede evaluar el éxito del proyecto
Dónde se pueden conseguir los datos necesarios para evaluar el éxito del proyecto
Cuánto costará el proyecto (Fernández Fernández, 1989:121).

Asimismo, se establecen los indicadores y las fuentes de verificación asociadas a estos, con el fin de determinar de manera clara el cumplimiento del objetivo central del proyecto. Respecto a los supuestos, se describen los factores o acontecimientos que son externos al proyecto, pero que determinan su éxito.

En resumen, el método Zopp busca establecer entre el análisis y la planificación una relación entre acción y aprendizaje, con el propósito de obtener soluciones de manera colaborativa para alcanzar los objetivos planteados en los proyecto (Fernández Fernández, 1989).

Teniendo en cuenta las metodologías descritas, se puede determinar que el método óptimo para el desarrollo del estudio de factibilidad es el definido por la Onudi, debido a que está enfocado a proyectos de inversión privada que tienen como finalidad lograr una rentabilidad económica y financiera que genere a los inversionistas una fluidez económica una vez el proyecto este puesto en marcha, mientras que los métodos Zoop y MGA están enfocados a proyectos de inversión pública que no generan una rentabilidad económica, sino una rentabilidad social, es decir, que buscan satisfacer las necesidades básicas insatisfechas de la población y generar mayores beneficios que contribuyan al desarrollo de un país.

6. Metodología

La metodología de la investigación definida es de tipo *descriptivo*, debido a que se escogieron las características más importantes del objeto en estudio y se detallaron sus partes, que, según Bernal (2010), es una de las funciones principales de este tipo de investigación; adicionalmente, con la recolección y medición de la información se pretende mostrar con precisión la dinámica de cada variable independientemente (Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio, 2014). La plataforma teórica en la que se orienta la investigación es la metodología Onudi, que contempla dentro de los estudios la movilidad sostenible, las bicicletas eléctricas y los domiciliarios.

6.1 Desarrollo del diseño metodológico

El desarrollo de la metodología tiene en cuenta tanto variables como categorías. Entre las variables se encuentra el estudio de mercado, donde se realiza la mezcla de la mercadotecnia o, como es conocido, el análisis de las 4P (precio, plaza, promoción y producto) y el análisis de evaluación financiera, donde se estiman los indicadores de rentabilidad y se brindan criterios de decisión para definir el valor que el proyecto puede generar en el futuro. Estos criterios deben cumplir los siguientes parámetros:

- Tasa Interna de Retorno (TIR) $>$ Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC): cuando esta relación se genera, significa que el retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional (Gómez Salazar y Díez Benjumea, 2015).
- Valor Presente Neto (VPN): corresponde a la diferencia entre los flujos de dos proyectos mutuamente excluyentes, donde el proyecto de mayor inversión se acepta si el VPNI $>$ 0 (Álvarez, 2017).
- Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) $>$ 0: se espera que al convertir todos los ingresos y egresos del proyecto en una serie uniforme de pagos su resultado sea positivo, ya que indica que los ingresos son mayores a los egresos y es conveniente invertir en el proyecto (Gómez Salazar y Díez Benjumea, 2015).
- Inversión Recuperada y Valor Agregado (IRVA) $>$ 0: tener un IRVA positivo significa que el flujo de caja del período pagó el costo de capital invertido y

genera una suma adicional para recuperar la inversión inicial o creado valor (Gómez Salazar y Díez Benjumea, 2015).

- Período de Recuperación de la Inversión (PRI): permite conocer el tiempo en el que es recuperada la inversión.

En cambio, en las *categorías* se realiza el estudio del entorno, donde se revisan variables sociodemográficas y se analiza el micro y macro entornos del sector; en el estudio técnico se analiza la capacidad del proyecto, las especificaciones técnicas de las bicicletas, la localización del proyecto y una proyección de los costos (Franco y Montoya, 2012; Miranda Miranda, s. f.); en el estudio ambiental se describen los impactos generados en la operación de la organización; y en los estudios organizacional y legal se definen si existen las condiciones mínimas para garantizar la viabilidad de la implementación.

6.2 Diseño del instrumento

Los instrumentos de medición utilizados en el presente trabajo fueron escogidos teniendo en cuenta el enfoque cuantitativo que predomina en la investigación y pensando adicionalmente que su utilización debía aportar confiabilidad, validez y objetividad.

Las técnicas elegidas para la recolección de información de las variables y categorías son la encuesta (v. el Anexo 1) y la recolección de datos primarios y secundarios. La encuesta, que se diseñó con 18 preguntas de elección única, múltiple y de escala, se aplicó de manera personal y de forma aleatoria a personas que prestan servicios de domicilio de alimentos, que son los individuos definidos por ser parte de la situación problemática (McDaniel y Gates, 2015).

Tabla 1. Ficha técnica de la encuesta

Población	Personas de la ciudad de Medellín que trabajan como domiciliarios en los establecimientos de comida abiertos al público.
Temática del estudio	Determinar la población de domiciliarios y su perfil sociodemográfico, las especificaciones técnicas de las bicicletas eléctricas, la percepción de la población ante el uso de bicicleta como medio de transporte y conocer los costos fijos asociados al uso de la motocicleta como herramienta de trabajo.
Marco muestral	Unidades muestrales seleccionadas a conveniencia de los sectores gastronómicos de la comuna 10 (la Candelaria), la comuna 11 (Laureles Estadio) y la comuna 14 (El Poblado).
Tamaño de la muestra	Con un nivel de confianza del 95 % y un error permisible de 18 %, se determina para una población finita un tamaño de muestra de 30 personas.

Fecha de realización de la encuesta	Desde el martes 5 al jueves 7 de marzo de 2019.
-------------------------------------	---

Procedimiento de toma de muestra	Diseño de muestreo aleatorio simple M. A. S.
----------------------------------	--

Fuente: elaboración de las autoras.

La selección de la población objetivo (universo) para definir la población muestra es calculada a partir del número de restaurantes de la ciudad de Medellín que ofrecen directamente y de manera formal el servicio a domicilio en motocicleta. Según la información rastreada, se obtiene que existen 2.560 restaurantes, de los cuales 386 ofrecen directamente el servicio a domicilio en motocicleta (Páginas amarillas.com, 2019) empleando en promedio a cuatro domiciliarios por restaurante; por tanto, se define como tamaño de la población de muestreo (N) a 1.544 domiciliarios.

Teniendo la referencia de la población objetivo, se aplica la fórmula de población finita ($N < 10.000$) para determinar el tamaño de la muestra. Para este cálculo se considera un nivel de confianza del 95 %, que arroja una desviación típica (Z) de 1,96, una varianza (S^2) de 0,25¹ y un error permisible² de 18 %. Con estos datos se obtiene el resultado correspondiente a 30 encuestas por realizar para la investigación [Ecuación 1] (Aeker, Kumar y Day, 2001; McDaniel y Gates, 2015; Ferreiras, Rodríguez Osuna, y Núñez, 1991: 150).

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{S^2}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}} = 29,09 \approx 30$$

El procedimiento de la toma de la muestra se selecciona por el muestreo aleatorio simple, ya que la población es heterogénea; además, se identifica que todas las posibles muestras “[...] tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas; por lo tanto, todas las unidades de la población tendrán la misma probabilidad de estar en la muestra” (González, 2001: 6).

Para el desarrollo de la encuesta se plantea un criterio de exclusión, que permite precisar los elementos de la muestra, donde las personas que no laboren dentro del municipio de Medellín son descartadas.

La cobertura geográfica definida para realizar la aplicación de la encuesta en el trabajo de campo se establece a conveniencia en los sectores de Medellín que

¹ Por inferencia estadística se asume una varianza de 0,25.

² Dado que el error permisible no es cercano a cero, solo aporta confiabilidad en el cálculo.

son reconocidos por ofrecer una variada oferta gastronómica: Laureles Estadio, El Poblado y el centro.

El segundo instrumento metodológico escogido consiste en la recolección de datos primarios y secundarios. En el primer instrumento se hace uso de llamadas telefónicas para calcular el número de domiciliarios que en promedio trabajan en la ciudad, y en el segundo se realiza “la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos y electrónicos” (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014: 252) generados por otros autores. Entre las herramientas que se utilizan para el procesamiento de los datos, se encuentra el método de factores ponderados, que permite escoger la localización del proyecto y el tipo de bicicleta más adecuada para la prestación del servicio a domicilio; y también se utiliza la distribución de frecuencias y representaciones gráficas, para analizar las variables halladas en la encuesta.

7. Presentación y análisis de los resultados

A continuación se desarrollan los aspectos teóricos que componen la metodología ONUDI descrita para determinar la viabilidad del proyecto.

7.1 Estudio del entorno

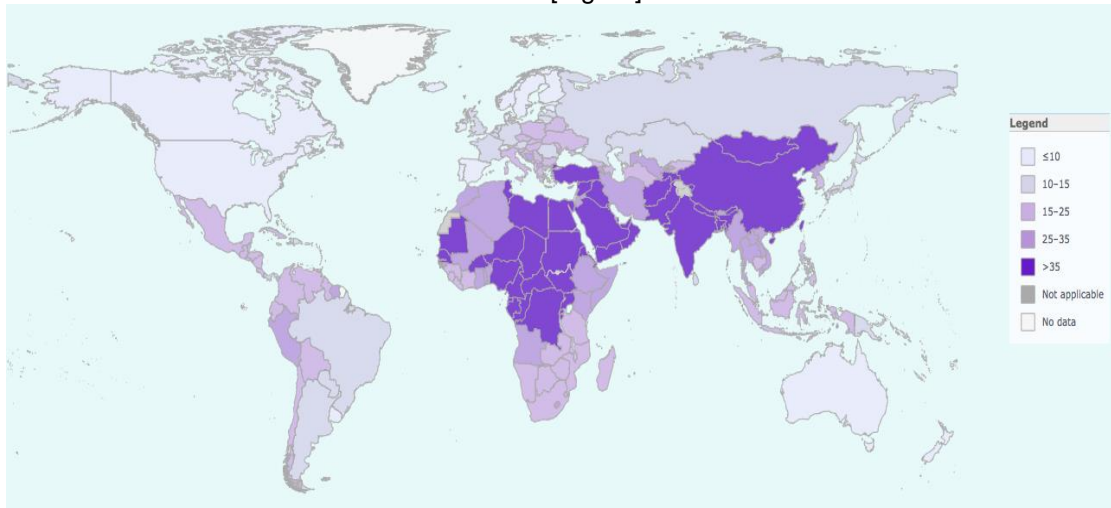
Para comprender el contexto que origina la situación en estudio, a continuación se describen los antecedentes a nivel internacional, regional, nacional y local de la problemática abordada. Seguidamente se despliega el análisis del entorno, tomando como guía el instrumento PESTEL, que identifica los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales del entorno general del sector donde se pretende focalizar el proyecto. A este análisis también se le incluye el análisis cultural, debido a la tendencia global de propender por una movilidad sostenible.

7.1.1 Macro y micro entornos

La contaminación atmosférica es una problemática de carácter mundial. En muchas partes del mundo los niveles de contaminación permanecen en niveles peligrosos, y según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), nueve de cada diez personas a nivel mundial respiran aire contaminado, pues el 91 % de la población mundial vive en lugares donde la calidad del aire excede los valores límites propuestos por esta entidad; de igual forma, se “estima que alrededor de siete millones de personas mueren cada año por exposición a partículas finas en aire contaminado que ocasiona accidente cerebrovascular, enfermedad cardíaca, cáncer de pulmón y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas e infecciones respiratorias, incluida la neumonía” (World Health Organization, WHO, 2018b).

Los índices de contaminación atmosférica han sido sobrepasados por países como India, mientras que países como España y México están a punto de entrar en emergencia. La distribución de material particulado (PM 2.5) a nivel internacional se puede apreciar que países como China, Mongolia, Arabia Saudí, Irak, Turquía, India, Egipto, Sudán, Libia, la República Democrática del Congo, entre otros países pertenecientes a los continentes africano y asiático, que son los que registran los valores más altos de estos contaminantes [Figura 2].

Figura 2. Concentración anual media de material particulado fino (PM 2.5) en áreas urbanas [mg/m³]



Fuente: World Health Organization, WHO (2018b).

La crisis por la contaminación atmosférica es sin duda un fenómeno planetario, y esto trae como consecuencia la unión de esfuerzos por parte de organizaciones científicas y de Gobiernos tanto locales como internacionales, permitiendo así la creación de medidas que ayudan a la reducción de los niveles de emisividad de las fuentes de material particulado. Un claro ejemplo de esto es la creación de rutas ciclísticas por medio del trabajo conjunto de los Gobiernos de Tiburg y La Haya (Chamorro Ramírez y Rodríguez Lozano, 2015). La creación de este tipo de infraestructura estimula el uso de medios de transportes responsables con el medioambiente.

En el caso de países como Alemania, Dinamarca y Países Bajos (tres de los más conocidos y referenciados en este tema), se cuenta con un amplio sistema de ciclorrutas con semáforos propios y carriles exclusivos.

En 2004, por ejemplo, Berlín (3,4 millones de habitantes) tenía 860 km de carriles para bicicletas completamente separados, 60 km de carriles bici en calles, 50 km de carriles bici en aceras, 100 km de carriles bici de uso mixto y 70 km de carriles combinados de autobuses y bicicletas en las calles. [...] Ámsterdam (735 000 habitantes) y Copenhague (504 000 habitantes) tienen cada uno aproximadamente 400 km de carriles para bicicletas completamente separados. [...] Ciudades inclusive mucho más pequeñas tienen amplias instalaciones de ciclismo; por ejemplo, hay 320 km de carriles bici y carriles en Muenster, Alemania (278 000 habitantes), más de 500 km en Odense, Dinamarca (185 000 habitantes), y más de 420 km en Groningen, Países Bajos (181 000 habitantes) (Pucher y Buehler, 2008).

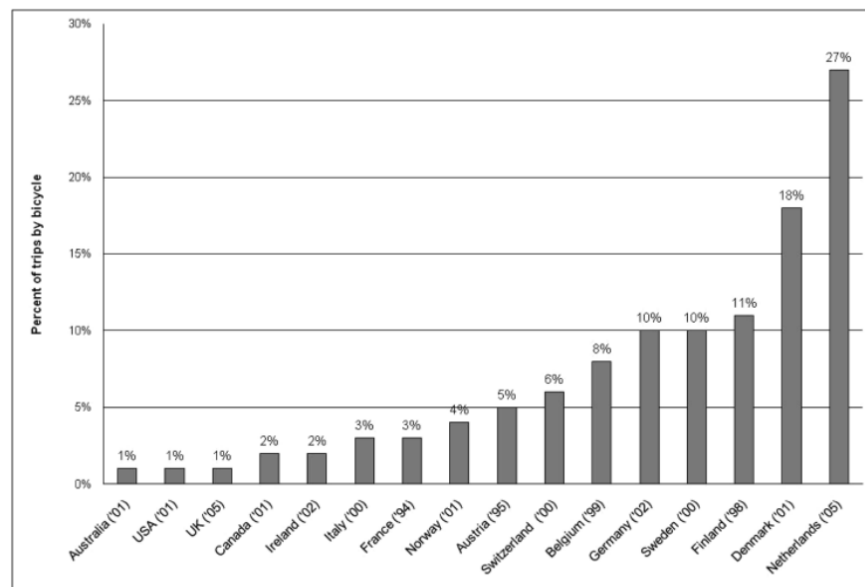
En estos países, los niveles de ciclismo son diez veces más altos que en Reino Unido, Canadá y Estados Unidos; además, las mujeres usan este medio de

transporte tanto como los hombres, y las tasas de ciclismo caen ligeramente con la edad (Pucher y Buehler, 2008).

El aumento en el uso de bicicletas en dichos lugares no solo obedece a la construcción de carriles para ciclovías, sino también a las numerosas políticas de los Gobiernos de estos países, que desestimulan el uso de automóviles y soportan el ciclismo por medio de la construcción de estacionamientos para bicicletas, la integración completa de estas con el transporte público, y la educación y capacitación tanto de ciclistas como de conductores (Pucher y Buehler, 2008).

La Figura 3 muestra el porcentaje de viajes realizados en bicicleta en países como Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Irlanda, Italia, Francia, Noruega, Austria, Suiza, Bélgica, Alemania, Suecia, Finlandia, Dinamarca y Países Bajos. Se puede notar la diferencia en el uso de la bicicleta entre Australia (1 %), Estados Unidos (1 %) y Canadá (2 %), y los países europeos, siendo estos últimos los que tienen mayores niveles de ciclismo en el mundo, con Alemania y Suecia (10 %), Finlandia (11 %), Dinamarca (18 %) y Países Bajos (27 %).

Figura 3. Viajes realizados en bicicleta en Europa, Norteamérica y Australia

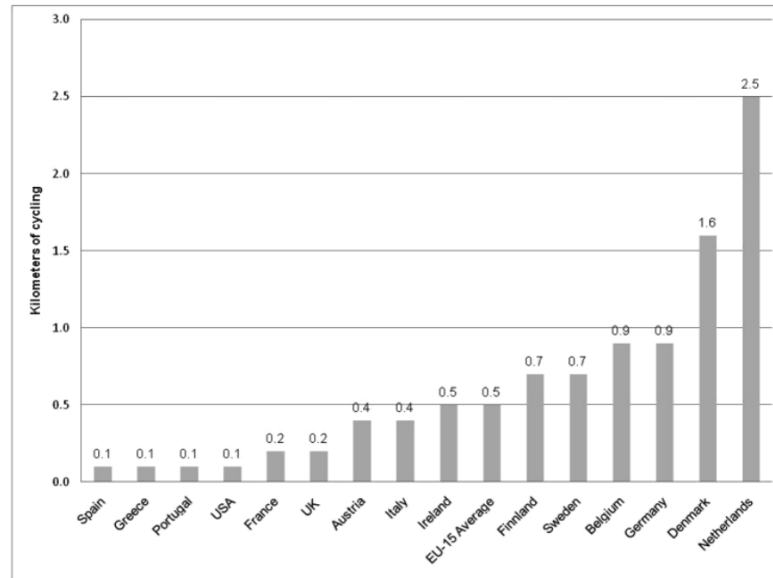


Fuente: Pucher y Buehler (2008: 499).

Haciendo un promedio sobre toda la población de cada país, la Conferencia Europea de Ministros de Transporte celebrada en 2004 estimó que el ciclo de pedaleo *per cápita* por día varía de 0,1 km en España, Grecia y Portugal a 2,5 km en Países Bajos; Dinamarca (1,6 km) y Alemania (0,9 km) siguen inmediatamente a Países Bajos en distancia recorrida por habitante. EE. UU. y Reino Unido se encuentran en el extremo inferior del espectro, con un promedio de 0,1 y 0,2 km

de ciclismo por persona por día, respectivamente [Figura 4] (Pucher y Buehler, 2008: 497).

Figura 4. Kilómetros recorridos por habitante por día en Europa y Estados Unidos

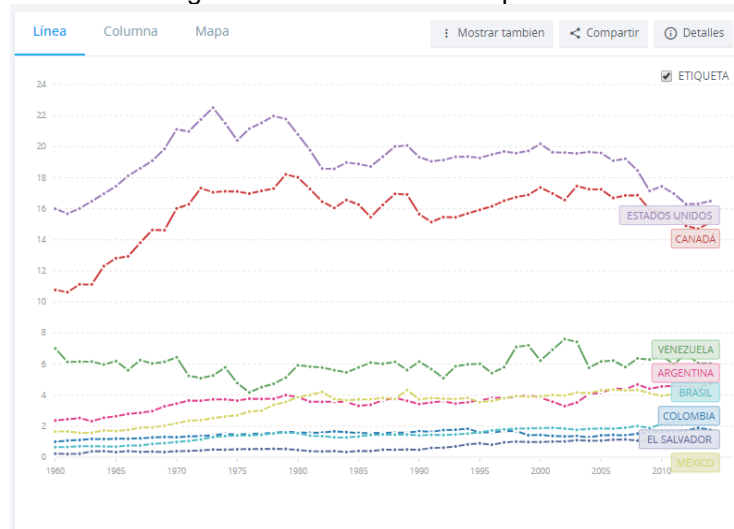


Fuente: Pucher y Buehler (2008: 498).

Es claro que el uso de la bicicleta cada vez es más común a nivel mundial, pues este medio de transporte no solo es sostenible ambientalmente, sino también social y económicamente, al no ser un causante de contaminación por ruido ni ambiental y consumir menos recursos no renovables comparado con los demás medios de transporte motorizado. Además, este medio de transporte requiere una fracción pequeña de espacios para su uso y estacionamiento y los gastos tanto en infraestructura pública como en costos del usuario son mucho menores.

Respecto a las condiciones regionales, esta no es ajena a las tendencias globales. Según los datos presentados por el Banco Mundial, donde han agrupado cifras desde mediados del siglo XX hasta la primera década del siglo XXI, se observa que las emisiones de CO₂ (toneladas métricas *per cápita*) para los países de Latinoamérica son diez veces menores que las emitidas por Norteamérica. Esta situación es coherente con las macroeconomías que tienen los países que conforman cada región, pues estudios han demostrado que existe una relación directa del sistema económico con los impactos en el entorno; sin embargo, se destaca también que a mayor desarrollo económico mayores capacidades para implementar estrategias de desarrollo sostenible [Figura 5].

Figura 5. Emisiones de CO₂ por año



Fuente: Centro de análisis de información sobre dióxido de carbono (2018).

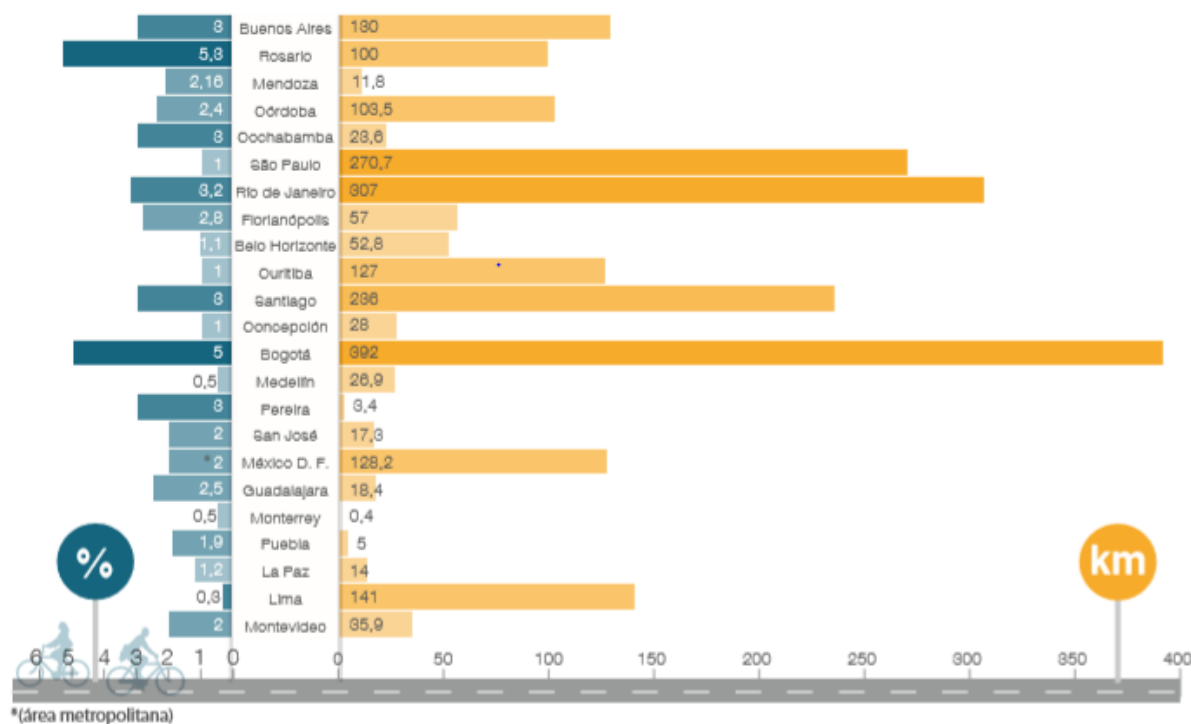
Las organizaciones privadas por presión social, por iniciativas autónomas o por mandatos regulatorios, han empezado a considerar dentro de sus operaciones diarias la manera de producir sus bienes o servicios con un enfoque de desarrollo sostenible, ya que aquellas que tienen sistemas de producción que generan grandes afectaciones en el ambiente son vistas por los interesados (*stakeholders*) como entidades poco comprometidas socialmente y adquieren una mala imagen en el mercado (Casallas Tabares, 2015). A raíz de esto han surgido normas como la ISO 14001, que “consigue que las empresas puedan demostrar que son responsables y están comprometidas con la protección del medioambiente” (Escuela Europea de Excelencia, 2018); o programas como Responsible Care (s. f.), que surgió en los años ochenta en Canadá y se ha ido expandiendo en más de 50 países, y que “ha ayudado a las compañías [...] a mejorar significativamente su desempeño y mejorar la salud y seguridad de sus empleados, las comunidades en las que operan y el medioambiente en general”.

En este sentido, se reconocen en América Latina y el Caribe otras iniciativas provenientes del sector privado que brindan soluciones alternativas a los problemas asociados a la movilidad (Baumann, Bojacá, Rambeau, y Wanner, 2013); es el caso de Mobike en Chile, Bike Sampa en Brasil y Vbike en México, por mencionar algunos, que ofrecen bicicletas para ser utilizadas como medio de transporte.

Otro aporte a la movilidad sostenible que vale la pena resaltar es la guía que impulsa el uso de la bicicleta en América Latina y el Caribe elaborada por el Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2015); allí se recopilan datos, se muestra la actualidad de la región y se proponen acciones para el futuro que fomenten el uso de la bicicleta, teniendo en cuenta cuatro pilares: infraestructura y servicio; participación ciudadana; aspectos normativos y regulatorios; y operaciones. Por

ejemplo, en el informe se enuncia que existen más de 2513 km de ciclovías en la región, donde ciudades como Bogotá, Rio de Janeiro o Sao Paulo son las que presentan la más alta infraestructura vial para los ciclistas; y también se destaca que existen ciudades donde los viajes en bicicleta representan hasta el 5 % del total de viajes realizados. En ciudades como Sao Paulo, a pesar de tener un gran número de infraestructura ciclista construida, solo el 1 % de la población realiza viajes en bicicleta, con un porcentaje similar a ciudades como Curitiba, Concepción y Puebla, que comparadas con Sao Paulo tienen hasta menos del 50 % de kilómetros de infraestructura vial [Figura 6].

Figura 6. Porcentaje de viajes realizados en bicicleta y km de infraestructura ciclista



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2015: 4).

En este mismo informe (BID, 2015) se señala que el 84 % de las ciudades investigadas utilizan políticas para la promoción de la bicicleta, temática que es muy importante abordar, ya que, según Montezuma (citado en Acero Mora, 2011: 25) a los ciclistas, los peatones y los discapacitados son a los que más se les vulnera los derechos asociados a la movilidad en América Latina. Como muestra de esto, el Banco Interamericano de Desarrollo reportó en 2012 que “El 50 % de las víctimas mortales por accidentes viales en la región (más de 50.000) involucran a ciclistas, peatones y motociclistas” (2015).

Como punto final de la región, se destaca que del total de programas de Sistemas de Bicicletas Públicas (SPB) en el mundo reportadas en 2016, el 13 % se

encuentra ubicado en el continente americano, en comparación con el 45 % que tiene el europeo (The Bike-sharing blog, 2017), teniendo en cuenta que ambos continentes tienen una cantidad de pobladores equiparables, pero con condiciones económicas muy diferentes. A pesar de la diferencia en las cifras, este dato es considerable, en el sentido que la sociedad reconoce el SBP dentro de su territorio, lo que incide en la percepción de la población frente a la existencia de los nuevos actores en la movilidad, ya que la presencia de los programas promueve e influye en el comportamiento de las personas que no son usuarias, pero que han considerado el uso de la bicicleta privada o pública como medio de transporte.

Respecto a las condiciones nacionales, como evidencia de la grave situación de la crisis ambiental, se tiene que Colombia en 2016 hizo record con la generación de 1,89 toneladas métricas *per cápita* según cifras históricas del Centro de análisis de información sobre dióxido de carbono (2018). Sin embargo, ante la problemática general es favorable observar que en las ciudades capitales del país se están considerando los programas de SBP como medio para promover la movilidad sostenible y como medidas de mitigación que aportan a la disminución de la emisión de CO₂ [Tabla 2].

Tabla 2. Programas de Sistemas de Bicicletas Públicas en Colombia

Ciudad	Programa	Número de usuarios	Número de bicicletas disponibles	Año de creación
Medellín	EnCicla ³	73.976	1.100	2011
Bogotá	Bicirrun ⁴	N. D.	158	2006
Manizales	Manizales en Bici ⁵	12.690	180	2016
Tunja	BiciTunja ⁶	N. D.	53	2017
Cali	BiciMio ⁷	N. D.	100	2018

³ Sitio web www.EnCicla.gov.co.

⁴ Este programa de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá se suspendió en 2009 y retomó sus actividades en 2014. Cifras tomadas de <http://bicirrun.bogota.unal.edu.co/acercade.php>

⁵ Tomado de <http://umcentral.umanizales.edu.co/index.php/2018/03/07/manizales-en-bici-una-organizacion-que-crece-cada-vez-mas/>, http://caracol.com.co/emisora/2018/11/20/manizales/1542713543_576478.html y <http://www.lapatria.com/economia/bicicletas-publicas-siguen-paradas-y-guardadas-426776>

⁶ Tomado de <http://186.117.128.93/bicicletas/incio.html>

⁷ Tomado de <https://www.elpais.com.co/cali/inicia-plan-piloto-de-bicicletas-publicas-del-mio-en-el-sur-de-sepa-como-usarlas.html>

Ciudad	Programa	Número de usuarios	Número de bicicletas disponibles	Año de creación
Pereira	Mega Bici ⁸	59	10	2018
Ibagué	Sistema de Bicicletas Pública con Eco-Estaciones ⁹	N. D.	20	2018

Fuente: elaboración de las autoras (información con corte al 11 de enero de 2019).

Se visualiza que Medellín lidera a nivel país en antigüedad, número de bicicletas y número de usuarios con el programa EnCicla; y que ciudades más pequeñas han implementado el SBP en el último año, con el fin de articular la movilidad de sus diferentes sistemas de transporte masivos. Para el caso de Bogotá, se encuentra que el programa es creado por la Universidad Nacional de Colombia y está enfocado en prestar servicio únicamente a los miembros de su comunidad universitaria; hasta el momento no se ha identificado por parte de la Administración Municipal de Bogotá que existan iniciativas para implementar un programa de SBP dirigido a sus habitantes; sin embargo, se reconoce que es la ciudad que posee el mayor número de infraestructura vial para ciclistas, gracias a las “[...] gestiones realizadas desde principios de la década de los setenta, cuando se creó la ciclovía y el Plan Maestro de Ciclorrutas” (Murtinho, citado en Acero Mora, 2011: 29).

Según Acero Mora (2011), a nivel normativo en Colombia se han aunado esfuerzos para desincentivar el uso de medios de transporte no sostenibles, con restricciones en parqueaderos, peajes urbanos, sobretasa a la gasolina, impuestos a la compra de vehículos nuevos e importados y la planificación de nuevas áreas construidas para los automóviles.

En el ámbito de la RSE, en Colombia se han realizado pocos estudios investigativos en torno al papel que deben jugar las organizaciones frente al tema ambiental. Sin embargo, se referencian encuentros notables como el Simposio Internacional sobre Empresa Privada y Responsabilidad Social que lideraron la Andi y el Centro Colombiano de Filantropía y la Fundación Social en 1995, el Seminario Internacional sobre Responsabilidad Social organizado por la Fundación Corona, la Ford Foundation y EntreTodos en 2003 en Medellín, el Congreso Nacional de Responsabilidad Social que celebra Fenalco anualmente, los programas que ejecutan las Cámaras de Comercio y los diferentes encuentros generados desde la academia, que, conjugados, fomentan acciones necesarias para responder a las necesidades de los involucrados de la organización y que

⁸ Tomado de <http://www.pereira.gov.co/MegaBici/Paginas/Inicio.aspx>

⁹ Tomado de <http://www.ibague.gov.co/portal/seccion/noticias/index.php?idnt=4686>

van en pro de mejorar el bienestar social de la población (Valenzuela Jiménez, 2004).

Otro caso notable ocurrió en 2018, cuando 66 actores públicos y privados del valle del Aburrá firmaron el Pacto por la Calidad del Aire incentivado por la Procuraduría General de la Nación, al cual se vincularon de manera voluntaria, con el objetivo de mejorar la calidad del aire y la calidad de vida de los habitantes. Este pacto es suscrito por la preocupación que generan los reportes sobre el aire que se respira en la región, ya que se afirma que es el más contaminado del país. Según cifras reportadas por el Departamento Nacional de Planeación, la mayor causa de muerte en Colombia es la contaminación atmosférica, que, para 2017 fue de 10.527 personas, sobrepasando en el 129 % las muertes asociadas al conflicto armado; para el área metropolitana del valle del Aburrá se registraron 2.105 muertes (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP, 2017).

El Pacto por la Calidad del Aire contempla acciones puntuales para cada uno de los actores involucrados en aspectos, entre ellos los siguientes:

Modernización de flotas, volquetas, camiones y vehículos de distribución; promoción de movilidad eléctrica; uso de energías más limpias en las operaciones industriales con gas natural, biomasa y electricidad; promoción de teletrabajo; y generación de estrategias para disminuir las emisiones contaminantes en procesos productivos (El Mundo.com, 2018).

De estas acciones, Medellín viene realizando la construcción de los corredores verdes y de 80 kilómetros de ciclorrutas, la siembra de más de 130.000 árboles, la intervención de zonas verdes en los retiros de las quebradas, la restauración ecológica de 520.000 m² y el aumento a los controles de emisión de gases de vehículos, entre otras acciones (El Mundo.com, 2018).

Sumado a esto, el Área Metropolitana Valle del Aburrá, buscando promover la movilidad no motorizada a pie y en bicicleta, definió en 2015 el Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá (PMB2030), que tiene como objetivo que en 2030 el 10 % de los viajes totales se realicen en bicicleta, y, además, pretende brindar los lineamientos de expansión para el SBP EnCicla. El plan tiene asociado un presupuesto de \$ 442.605 millones para la ejecución de las siguientes líneas estratégicas: construcción y mantenimiento de una red ciclista; fortalecimiento institucional y normativo; campañas de educación, comunicación y promoción; y proyectos complementarios que permitan asegurar el funcionamiento de la red. La implementación del PMB2030 trae consigo grandes retos para los municipios del valle del Aburrá, dado que se deberá modificar el Plan de Ordenamiento Territorial para incorporar la red ciclista, tal y como lo establece la normatividad en materia de movilidad a nivel local.

El SBP EnCicla nació en 2011 y es uno de los modos del Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá (SITVA). Actualmente tiene una cobertura de 21 km, cuenta con 75.791 usuarios activos, 1.100 bicicletas y 56 estaciones, entre manuales y automáticas. La expansión de EnCicla para 2019 es construir 120 km de ciclorrutas y 97 estaciones nuevas que permitan comunicar los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Envigado, Itagüí, Sabaneta, La Estrella y Caldas (Área Metropolitana Valle del Aburrá, 2018b).

Por parte de las organizaciones privadas también se evidencian acciones para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte y contribuir con una ciudad sostenible. Es el caso puntual de la iniciativa “La bici me mueve”, creada en 2016 por el Grupo Argos (Argos, Celsia y Odinsa), donde los beneficiarios del programa son los empleados “que usarán las bicicletas para desplazarse entre las sedes del edificio Santillana, la torre Almagrán, la Universidad EAFIT (donde Argos tiene un grupo de innovación) y el Centro de Distribución de Guayabal” (Ospina Zapata, 2016). Esta iniciativa aporta beneficios en cuanto a la disminución de la huella ambiental, ahorros en gastos de transporte e incremento de la actividad física de los usuarios, lo que genera integralmente condiciones de salud y bienestar, reducción en el tráfico vehicular y mejoramiento de la movilidad en las vías (Muñoz Gallón, s. f.).

Asimismo, Empresas Públicas de Medellín, en el cumplimiento de la Ley 1811 de 2016 (Colombia, Congreso de la República, 2016b), creó el programa “En bici al trabajo”, que cuenta con 210 servidores inscritos, de los cuales 136 usan bicicleta propia y 74 del SBP EnCicla (Empresas Públicas de Medellín, EPM, 2017).

Por su parte, empresas como el Grupo Bancolombia y su filial Renting Colombia contribuyen a la movilidad sostenible desde el punto de vista pedagógico, pues con la campaña “No monto en bici, pero protejo al ciclista” buscan salvaguardar la integridad del ciclista por parte de la sociedad en general, ya que “La movilidad sostenible no se trata solo de vehículos y tecnologías ‘amigables’ [sic] con el medioambiente, sino también sobre los hábitos de conducción y la relación con todos los actores de la vía” (Grupo Bancolombia, 2018). Esta campaña consistió en ubicar en el lateral derecho de los 25 vehículos eléctricos que operan en la organización un adhesivo con el eslogan de la campaña y una señal que indica la distancia mínima de seguridad que deben tener los automóviles con el ciclista: 1,50 m [Figura 7] (2018).

Figura 7. Campaña del Grupo Bancolombia



Fuente: Grupo Bancolombia (2018).

Por último, un ejemplo innovador que incentiva el uso de la bicicleta es la plataforma BIKO, que surgió en 2015 en Bogotá, y que en 2016, con el apoyo del Grupo Sura se lanzó en Medellín. Según Correa (2017), la plataforma permite a los ciclistas monitorear y conocer el número de kilómetros recorridos, las calorías quemadas y la cantidad de CO₂ que le ahorran a la ciudad montando en bicicleta. La característica innovadora de esta plataforma es la adquisición de puntos “bikos” por el número de kilómetros recorridos, donde cada kilómetro equivale a un biko, una moneda virtual para reclamar beneficios en cualquiera de las 29 tiendas donde tiene convenios.

Entre los convenios se destaca la cadena de restaurantes Crepes & Waffles, debido a que el premio más redimido fue un cono de dos sabores. A raíz de esto, la cadena lanzó una campaña donde les contaban a sus clientes que hacían parte de esta iniciativa y que “[...] sus clientes, gracias a los bikos, habían ahorrado 75 toneladas de CO₂, habían quemado 9,3 millones de calorías y habían recorrido una distancia equivalente a ocho veces la circunferencia de la Tierra” (Correa, 2017).

Todo lo anterior ha hecho que el uso de este medio de transporte no solo se convierta en una alternativa para hacer actividad física, pequeños viajes recreacionales o para transportarse del lugar de trabajo o estudio hacia el hogar, sino que se convierta en sí misma en un medio de trabajo. Con el advenimiento de aplicaciones móviles o plataformas en línea que hacen mucho más fácil la interacción entre las diferentes empresas en la industria y los consumidores, es cada vez más común encontrar alrededor del mundo aplicaciones que prestan el servicio de domicilio a través de diferentes medios de transporte, entre ellos las bicicletas. Algunas de estas compañías de economía digital son las siguientes: Foodora, empresa con sede en Berlín, que presta servicio en 22 países, entre ellos Canadá, Australia, India y Austria, con más de 22.000 bicicletas vinculadas; Deliveroo, compañía británica de entrega rápida de comida, con operaciones en

Reino Unido, Países Bajos, Francia, Alemania, Bélgica, Irlanda, España, Italia, Australia, Singapur, Emiratos Árabes Unidos y China; Glovo, con presencia en 17 países y con un 40 % de sus repartidores usando la bicicleta como medio de entrega; Stuart, una flota de mensajeros verdes con presencia en 15 ciudades españolas; UberEATS, una plataforma de ordenamiento y entrega de comida con presencia en más de 250 ciudades; y Rappi, una compañía multinacional Colombia con presencia en siete países.

7.1.2 Análisis PESTEL

Para comprender la influencia de los diferentes factores presentes en el entorno, a continuación se describe la información de cada elemento de este análisis, con el fin tomar decisiones estratégicas que eviten afectaciones en la ejecución y operación del proyecto.

Político

Con la adherencia al Pacto Global¹⁰ por parte de unas organizaciones del país, un porcentaje de las inversiones se dirigen a acciones que se orientan en la sociedad y el medioambiente. Por tal motivo, la movilidad sostenible es el punto en común que las organizaciones comparten, puesto que su interés, además de generar beneficios monetarios, también se orienta a dar cumplimiento al pacto y a propender por vivir en un mejor planeta, pensando en las generaciones futuras.

En términos locales, desde el sector público y la sociedad civil también se observan esfuerzos por generar políticas públicas que propenden por incrementar el uso de la bicicleta como medio de transporte, lo que coadyuva a fomentar la movilidad sostenible. Entre dichos esfuerzos se destaca el Área Metropolitana del Valle del Aburrá con la definición del Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta del Valle de Aburrá, PMB2030 (2015) y la administración del Sistema de Bicicletas Públicas de EnCicla; y el activismo y la promoción de políticas públicas por parte del Colectivo Siclas, una entidad sin ánimo de lucro que se mantiene presta a las necesidades de los ciclistas para transferirlas a instancias de los que velan por los derechos de los ciudadanos, y, adicionalmente, hacen parte de diferentes espacios políticos de la ciudad en torno a la movilidad sostenible (SiCilas, 2019).

Económico

El panorama económico mundial viene presentando un lento crecimiento desde 2010. Según el Fondo Monetario Internacional, FMI (2017), esta situación se ha generado por la disminución en la producción de petróleo, el incremento en las

¹⁰ Iniciativa liderada por Naciones Unidas que promueve el cumplimiento de principios universales enmarcados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

materias primas, el bajo crecimiento en la productividad y el aumento en la brecha entre ricos y pobres. Para el caso colombiano, “La demanda interna creció el 1,8 % anual durante el primer trimestre de 2018 (frente al 1,5 % un año atrás)” (Panorama Económico, 2018), situación que puede comprometer el cumplimiento de la Agenda 2030 del Desarrollo Sostenible firmada entre los países que conforman las Naciones Unidas.

Los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que fundamentan dicha agenda requieren de un alto grado de inversión por cada país miembro para no incumplir con el pacto firmado, y ante el panorama económico develado se desconoce por parte del Gobierno local de dónde provendrán los recursos para realizar el financiamiento de los proyectos que coadyuvarán a dar cumplimiento a los ODS. No obstante, se reconoce que al encontrarse alienado con dichos objetivos, “se podrá lograr un cambio en la forma en el qué y el cómo producimos, el mejoramiento y la salvaguarda del bien público, así como elevar los ingresos a partir del empleo digno” (Girón, 2016: 3).

Según lo enunciado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, “estamos frente a un cambio de época: la opción de continuar con los mismos patrones de producción, energía y consumo ya no es viable” (2019: 7) por lo que el trabajo elaborado en la agenda:

[...] presenta una oportunidad histórica para América Latina y el Caribe, ya que incluye temas altamente prioritarios para la región, como la erradicación de la pobreza extrema, la reducción de la desigualdad en todas sus dimensiones, un crecimiento económico inclusivo con trabajo decente para todos, ciudades sostenibles y cambio climático, entre otros (...) también son una herramienta de planificación y seguimiento para los países, tanto a nivel nacional como local. Gracias a su visión a largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medioambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, 2019: 5).

Sobre la base que Colombia es un país miembro de Naciones Unidas y algunas organizaciones del país se encuentran adheridas al Pacto Global, se ha convertido en un referente de acción el enfocar las estrategias organizacionales para promover actividades económicas sostenibles y respetuosas con el medioambiente. Sumado a esto, si una organización contempla entre sus políticas acciones de RSE, se espera que su actuar incida positivamente en el mercado, posicione su marca, obtenga mayor credibilidad, genere lealtad de sus clientes, promueva la armonía en el entorno, mejore la reputación, aumente el reconocimiento de los grupos de interés y propicie su perdurabilidad (Lee, citado en Casallas Tabares, 2015; Aguilera Castro y Puerto Aguilera, 2012) y, por último, genere retornos positivos de la inversión.

Social

Teniendo en cuenta que una organización es creada con el propósito de generar utilidades para sus socios a través del desarrollo de actividades enmarcadas en los diferentes sectores económicos, se ha percibido que sus operaciones diarias han generado efectos sociales y ambientales que han comprometido el bienestar de las generaciones futuras. “En términos kantianos podríamos afirmar que trabajadores, clientes, sociedad y medioambiente han sido utilizados como medios para satisfacer un fin” (Valenzuela Jiménez, 2004: 117).

En medio de esta interacción se han generado confrontaciones a nivel mundial que han llevado a la sociedad a cuestionarse sobre el impacto que generan las organizaciones en su entorno, y a raíz de esto en 1987, después de estar en boga el concepto de RSE, surgió el concepto de *desarrollo sostenible*, que, según Valenzuela hace referencia:

[...] al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medioambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades (Valenzuela Jiménez, 2004: 250).

Ambos conceptos, RSE y desarrollo sostenible están estrechamente ligados, debido a que el desarrollo sostenible se fundamenta en fines económicos, sociales y ambientales comunes en la sociedad, que se convierten en la base de las acciones para ser implementadas por las organizaciones que pretenden funcionar con RSE (Espantaleón, 2012).

Las acciones implementadas por el sector privado en torno a estas temáticas han generado a nivel mundial un crecimiento en el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano; este fenómeno puede estar asociado a aspectos como la moda, la conciencia ecológica, el bajo costo de la infraestructura requerida o a la crisis económica que se viene presentando en algunos países, especialmente en tres de Latinoamérica: Venezuela, Argentina y Brasil.

Debido a estos aspectos, la bicicleta se convierte en una opción “para mejorar y adecuar los desplazamientos urbanos. [...] Este vehículo no motorizado ofrece la posibilidad de disponer de una alternativa eficiente de transporte, accesible para cualquier ciudadano, sin distinción de edad, sexo, nivel socioeconómico, empleo, vivienda y cultura” (Álvarez Valencia, 2016: 107).

El uso de la bicicleta como medio de transporte tiene asociado beneficios relacionados con la salud, los bajos costos de adquisición y de mantenimiento y el medioambiente. En cuanto este último, según Quintero González (2018), se tienen dos beneficios importantes: un viaje en bicicleta previene la emisión de 747 g de CO₂ en comparación con un vehículo motorizado; y el espacio ocupado en un

estacionamiento de un vehículo puede ser reemplazado por entre siete y nueve bicicletas.

Por otro lado, en un estudio realizado por el Institute of Transport Research de Berlín se encontró que las personas que utilizan la bicicleta como medio de transporte para el desarrollo de su trabajo, particularmente en el caso de la mensajería, consideran importante hacer ejercicio mientras trabajan, tener contacto con personas y dejar huella ecológica (Gruber, Kihm, y Lenz, 2014).

Contrariamente, hay autores como Gifford y Campus que destacan algunas desventajas en el uso de las bicicletas como “la incomodidad que produce usar la bicicleta en climas inclementes (por ejemplo, temperaturas extremas, lluvias y vientos), la dificultad de uso en terrenos de alta pendiente y la necesidad de algún grado de habilidad y estado físico del usuario” (citados en Arbeláez Arenas 2015: 31).

Este medio de transporte es condicionado por los usuarios cuando se enfrentan con aspectos de tiempo o socioeconómicos. Según Heinen, la demanda está determinada por los siguientes factores:

Distancia por recorrer por parte del ciclista asociado al esfuerzo requerido para realizar el viaje; la existencia de infraestructura complementaria como biciparqueaderos; el entorno, entendido como las condiciones topográficas, de urbanismo y características paisajísticas de la zona; las condiciones climáticas referidas al largo plazo y el estado del tiempo del día a día; factores psicológicos asociados al usuario, y como una variable de peso adicional, la percepción de la seguridad (Heinen, citado en Arbeláez Arenas, 2015: 17).

Según la Encuesta de Origen - Destino realizada por el Área Metropolitana Valle del Aburrá (2017), los viajes realizados en bicicleta en Medellín corresponden al 1 % de los viajes totales, donde el 88 % son realizados por hombres y el 11 % por mujeres, con una mayor frecuencia de uso de los estratos 2 (36 %), 3 (31 %) y 4 (16 %). El segmento en el cual se realiza la mayor cantidad de viajes en bicicleta corresponde a las edades entre los 26 y 50 (39 %) y entre los 18 y 25 (27 %), con una distancia promedio de 5,1 km. En cuanto a la ocupación, la mayor concentración se presenta en los trabajadores independientes y dependientes (64 %), seguidos de los estudiantes (24 %), siendo el motivo de viaje el regreso a casa (47 %), el trabajo (27 %) y el estudio (11 %), entre otras diligencias, que corresponde al 15 % de la población encuestada.

Se puede inferir que el bajo porcentaje de uso de la bicicleta como medio de transporte en Medellín puede estar influenciado por la pendiente vertical en la distancia por recorrer, debido a que “el relieve del valle del Aburrá es plano en la parte baja y presenta variaciones de pendientes entre moderadas y fuertes hacia los costados este y oeste” (Alcaldía de Medellín, 2006: 88), y teniendo en cuenta

lo indicado por Arbeláez Arenas (2015: 24): “la literatura enmarca su uso hasta pendientes de 6 %, con algunas excepciones como la utilización de bicicletas híbridas que mediante la implementación de un motor hagan más fáciles los recorridos en pendientes superiores”.

A esto también se suma la baja educación vial, la percepción de seguridad asociada a la accidentalidad y la probabilidad de ocurrencia de un robo, que se convierten en variables fundamentales en términos de análisis de la demanda, debido a que esta última se encuentran entre los motivos más frecuentes por los cuales no es usada la bicicleta como modo de transporte (Arbeláez Arenas, 2015).

Tecnológico

Al igual que las motocicletas y los automóviles, la bicicleta ha ido evolucionando a medida que nuevos desarrollos sociales y tecnológicos se van dando, pues es adaptada a las diferentes necesidades que presenta la población; tamaños, pesos, comodidad, potencia, velocidad, distancias y costos, entre otros. Uno de los avances más destacados de este vehículo de transporte es el paso de bicicletas mecánicas a bicicletas eléctricas, también llamadas *e-bikes*. Los diferentes tipos de *e-bikes* hacen uso de la misma tecnología base, pero se diferencian principalmente en tres componentes: la batería, el controlador (control del acelerador o asistencia del pedal) y el motor, diferencias que se dan en función de su rendimiento y diseño.

La Figura 8 muestra una gran variedad de bicicletas eléctricas BSEE (*Bicycle Style Electric Bikes*). Estas pueden ser impulsadas eléctricamente o por medio de asistencia con pedal, tienen típicamente baterías de 36 V, motores de 180-250 W y están reguladas para que no excedan los 20 km/h; además, las baterías se cargan de un tomacorriente estándar y, por lo tanto, no requieren infraestructura nueva.

Figura 8. Diseño de bicicletas eléctricas



Fuente: Fishman y Cherry (2016).

Los avances tecnológicos de las bicicletas no solo se han dado a nivel del vehículo: también se han ampliado en la ropa que usan los usuarios o elementos complementarios: cascos, guantes, gafas, aplicaciones móviles y las vías, todo ello con el fin de protegerlos. Un ejemplo específico es el uso de dispositivos de ultrasonido para medir la distancia a la que circulan los carros de los ciclistas: un casco (MindRider, desarrollado por el MIT) que rastrea los niveles de estrés del ciclista y en base en esto permite elegir las rutas más convenientes (pues los niveles de estrés generalmente están asociados con congestiones en la ciudad); sistemas de navegación existentes y que se encuentran integrados en lentes o visores; y ruedas patentadas por el MIT, que permiten transformar cualquier bicicleta tradicional en una eléctrica con pedaleo asistido.

Ecológico

Los niveles de contaminación tanto por gases y material particulado como por ruido tienden a ir creciendo con el paso de los años a nivel mundial y suponen una crisis ambiental de la cual el valle del Aburrá no es ajeno. Esta subregión del departamento de Antioquia se encuentra localizada en medio de la cordillera Central de los Andes, condición topográfica que moldea el clima de la región y que tiene un efecto sobre la dispersión de contaminantes: gases y partículas generadas por la industria, el transporte y la residencia. Dado que la población se concentra dentro de un valle rodeado por altas montañas, la morfología actúa como un tapón impidiendo la circulación del aire, por lo cual todos los gases y partículas contaminantes pueden quedarse atrapadas durante cierto tiempo en la atmósfera, trayendo consecuencias negativas en el funcionamiento normal de la ciudad, pero, principalmente, en la salud de sus habitantes.

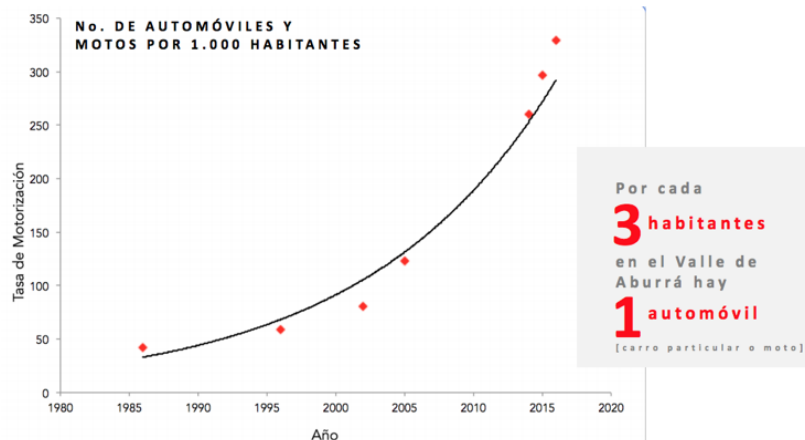
Entre los principales contaminantes atmosféricos se han situado los óxidos de azufre (SO_x), los óxidos de nitrógeno (NO_x), el ozono (O₃), el dióxido de carbono (CO₂), el material particulado respirable (PM 10) y el material particulado de fracción fina (PM 2.5) generados a nivel industrial y por el parque automotor. Este tipo de contaminaciones suponen un riesgo tanto para el ser humano como para las otras especies que hacen parte del ecosistema, y la exposición prolongada al aire contaminado está relacionada con el aumento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Entre las principales enfermedades diagnosticadas está: rinitis, laringitis, laringotraqueitis, bronquitis, asma, alveolitis, neumoconiosis, cáncer, intoxicaciones crónicas y dermatitis (Junta Metropolitana del Valle de Aburrá, 1996).

Los contaminantes con mayor presencia en los entornos urbanos son el material particulado PM 2.5 y el PM 10, compuestos por partículas inferiores a 2,5 micras y 10 micras de diámetro, respectivamente. Las partículas finas PM 2.5 se

encuentran en la neblina, el humo y el polvo, y a veces en el aire que parece limpio.

Medellín es una ciudad que está en constante crecimiento debido a la migración que hay desde el campo a la ciudad, e inclusive con la migración de población perteneciente a otros países. Para 2016, la población total en la ciudad era de 2.486.723 personas, mientras que para 2018 era de 2.529.403 personas, con una proyección de 2.569.007 personas para 2020. Este crecimiento ocasiona una masificación del transporte público y privado que afecta directamente las condiciones climáticas de la región, ya que el parque automotor es uno de los principales generadores del gas y elemento particulado. La Figura 9 muestra el incremento en la tasa de motorización desde 1985 hasta la actualidad, y la Figura 10 muestra la proyección anual del crecimiento del parque vehicular (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2016).

Figura 9. Tasa de motorización del valle del Aburrá

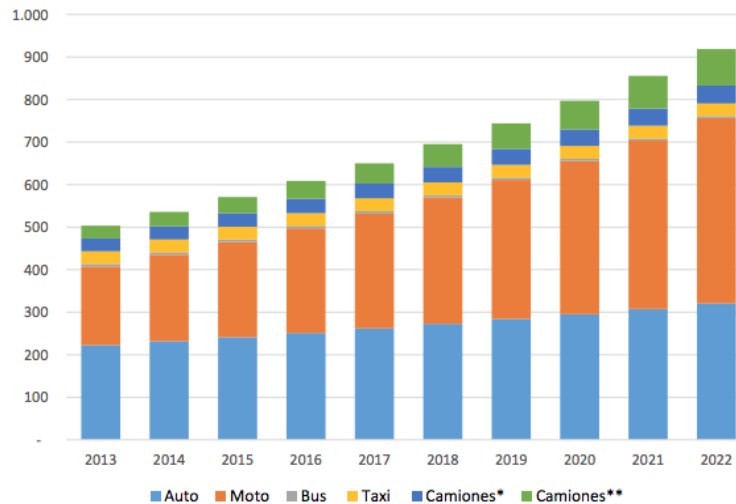


Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2016).

En esta figura se aprecia un crecimiento exponencial en la tasa de motorización del valle del Aburrá, con un aumento de aproximadamente 250 vehículos motorizados (automóviles y motos) en un lapso de 30 años (1985-2015) por cada mil habitantes.

Respecto al crecimiento anual proyectado de todo el parque automotor, se puede concluir que la moto es el medio de transporte que crece con mayor rapidez, y representa el 42 % de vehículos diarios que transitan en sentido nortesur en el valle del Aburrá [Figura 10] (Área Metropolitana Valle de Aburrá, 2016).

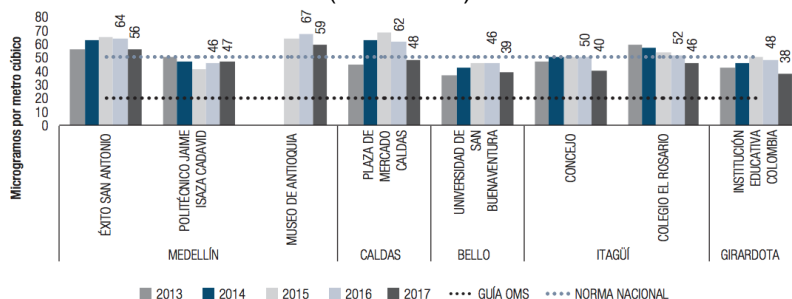
Figura 10. Crecimiento anual proyectado 2013-2022



Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2016).

La calidad del aire se evalúa a partir de las concentraciones de material particulado PM 10 y PM 2.5 como contaminante crítico. Como lo muestra la Figura 11 en relación con las concentraciones anuales promedio de PM 10, si bien entre 2016 y 2017 se nota una reducción en el material particulado respecto a los años anteriores para la mayoría de las estaciones, el valor alcanzado de PM 10 para las diferentes estaciones durante 2017 fue de 56, 47, 59, 48, 39, 40, 46, 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones de Medellín, Caldas, Bello, Itagüí y Girardota, respectivamente. Estos valores siguen sobrepasando los establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e inclusive los establecidos por la norma nacional ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), como es el caso de la estación del almacén Éxito del parque San Antonio y la estación del Museo de Antioquia, con niveles de 56 y 59 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente, valores que demuestran que la calidad del aire diaria es aceptable desde el punto de vista de salud pública, pero que cada día en este rango puede ocasionar efectos crónicos en la salud. Por otra parte, la única estación que aumentó sus concentraciones medias anuales de PM 10 fue el Politécnico Jaime Isaza Cadavid, con un leve incremento de 46 a 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Medellín cómo vamos, 2017) [Figura 11].

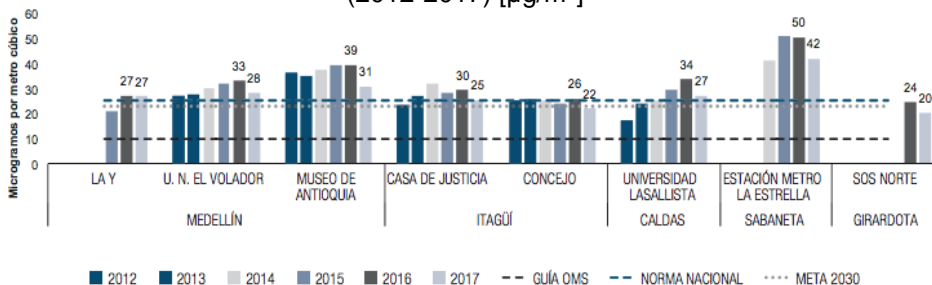
Figura 11. Valle del Aburrá: concentraciones de PM 10 en estaciones de monitoreo de RedAire (2011-2016)



Fuente: Medellín cómo vamos (2017: 146).

Según la OMS (World Health Organization, WHO, 2018b), el material particulado PM 2.5 es uno de los contaminantes con mayor presencia en áreas urbanas. La Figura 12 muestra que los niveles de este material se mantienen por encima de los valores establecidos por la OMS en todas las estaciones del valle del Aburrá desde 2012 hasta 2017, y que también se mantienen en su mayoría por encima de la norma nacional. Durante 2017, la estación Casa de la Justicia, el Concejo de Itagüí y la estación SOS norte de Girardota registraron valores por debajo de la norma nacional, mientras que todas las estaciones de Medellín reportaron valores por encima.

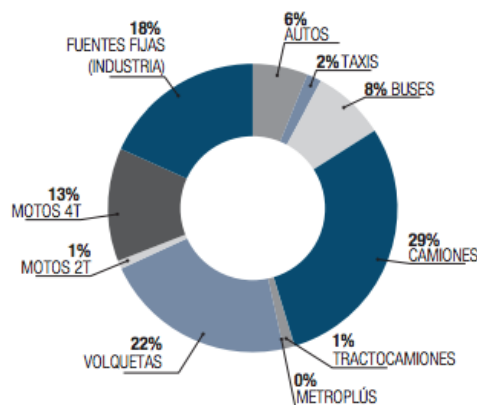
Figura 12. Valle del Aburrá: Concentraciones de PM 2.5 en estaciones de monitoreo de RedAire (2012-2017) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



Fuente: Medellín cómo vamos (2017: 147).

La Figura 13 muestra que la participación de las motos (4T y 2T) representa el 14 % de las emisiones anuales de PM 2.5, valor que si bien no es mayor a los valores de contaminantes que aportan las fuentes fijas, las volquetas y los camiones, sigue representando una cantidad significativa en la emisión de contaminantes que suponen un riesgo para la salud de los ciudadanos.

Figura 13. Área metropolitana del valle del Aburrá: participación por fuentes en las emisiones anuales de PM 2.5 (2015)



Fuente: Medellín cómo vamos (2017: 148).

Toda esta situación, que va desde las emisiones de elementos perjudiciales para la salud hasta la propia topografía del lugar, pone de manifiesto la necesidad urgente de reducir el uso de fuentes que participen en la emisión de contaminantes como gases y material particulado PM 10 y PM 2.5, y que se aumente el uso de un transporte alternativo que ayude a mejorar la calidad del aire en la ciudad y proteger así el derecho a la salud de los ciudadanos, que está enlazado con el derecho a la vida, mostrando así una responsabilidad empresarial y cumpliendo a la vez con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) relacionados con el medioambiente: Vida de ecosistemas terrestres (el ODS 15), y Ciudades y Comunidades sostenibles (el ODS 11), teniendo este último un énfasis especial en la reducción de la contaminación del aire y en la gestión adecuada de residuos sólidos.

Legal

Para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte, es fundamental dar prelación a esquemas regulatorios, debido a que el desconocimiento o la inexistencia de la normativa referente a su uso se constituye en el principal obstáculo en la implementación de este tipo de sistemas de transporte alternativo en las ciudades (Quintero González, 2018).

Al ser una república democrática, Colombia cuenta con la Constitución Política de 1991, la base para la expedición de la normatividad posterior, entre la que se destacan la preponderancia del interés general sobre el particular, el derecho de todo colombiano a circular libremente por el territorio nacional, a gozar de un ambiente sano, y el deber del Estado de velar por la protección de la integridad del espacio público y su destinación al uso común (Laza Pinedo, 2016).

En consecuencia, el Congreso de la República, en 1993, expidió la Ley 105, en la que se “[...] dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones” (Colombia, Congreso de la República, 1993); y en 1997 expidió la Ley 388, “[...] en relación a los lineamientos que deben contener los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), dentro de los cuales existe imperante necesidad de garantizar el mejoramiento de la movilidad mediante la preservación e incremento del espacio público y el resguardo del medioambiente” (Colombia, Congreso de la República, 1997; Laza Pinedo, 2016: 14).

En 2002 se expidió la Ley 769, “Código Nacional de Tránsito Terrestre”, que define en los artículos 94 y 95 las normas generales que se deben tener en consideración de la siguiente manera:

Artículo 94. Normas generales para bicicletas, triciclos, motocicletas, motociclos y moto-triciclos

Los conductores de los anteriores medios estarán sujetos a las siguientes normas:

- Deben transitar por la derecha de las vías a una distancia máxima de un metro de la acera y no utilizar las vías exclusivas para servicio público colectivo.
- Los conductores de estos tipos de vehículos y sus acompañantes deben vestir chalecos reflectivos, visibles en horas de la noche (18:00 - 6:00 horas del día siguiente), y siempre que la visibilidad sea escasa.
- Los conductores que transiten en grupo lo harán uno detrás del otro.
- Deben respetar las señales, normas de tránsito y límites de velocidad.
- No deben adelantar a otros vehículos por la derecha o entre vehículos que transiten por sus respectivos carriles.
- Los conductores y los acompañantes deberán utilizar casco de seguridad, sino será inmovilizado el vehículo (Colombia, Congreso de la República, 2002).

Artículo 95. Normas específicas para bicicletas y triciclos

Las bicicletas y triciclos se sujetarán a las siguientes normas:

- No podrán llevar acompañante excepto mediante el uso de dispositivos diseñados especialmente para ello, ni transportar objetos que disminuyan la visibilidad o que los incomoden en la conducción.
- En las noches, deben llevar dispositivos en la parte delantera que proyecten luz blanca, y en la parte trasera que refleje luz roja (Colombia, Congreso de la República, 2002).

Seguido de esto, en 2004 el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial recomendaron al Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) la generación del Documento 3305, donde se establecen las acciones para “mejorar la movilidad de las ciudades con

la articulación entre el transporte público colectivo, el transporte urbano masivo y los medios alternativos de transporte, a través de los planes integrales de movilidad” (Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y social, Conpes, 2004; Laza Pinedo, 2016: 14).

Con el fin de dar prelación a la movilización en otros medios de transporte no contaminantes como la bicicleta, y que las entidades territoriales generen herramientas para la planificación y ordenación de los territorios como los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), nació la Ley 1083 de 2006 (Colombia, Congreso de la República, 2006), en la se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se obliga a los municipios con población superior a 100.000 habitantes a formular y adoptar los Planes de Movilidad (PM) bajo unos parámetros establecidos que permitan que las ciudades cuenten con movilidad ambientalmente sostenible, y al Ministerio de Minas y Energía a determinar los combustibles limpios (Laza Pinedo, 2016).

En Colombia, los PM están enmarcados en los ejes del Desarrollo Sostenible de la Organización de Naciones Unidas, y se definen como “Un conjunto de acciones encaminadas a mejorar la movilidad de las ciudades sin apartarse del desarrollo y formación que cada una de las ciudades tiene definido en su POT, entendiéndose `movilidad´ como un subsistema del sistema urbano” (Laza Pinedo, 2016: 24).

Para lograr mejores resultados no solo basta determinar e implementar los PM e integrarlos con el POT, sino que también se requiere incentivar el uso de la bicicleta promoviendo políticas de mejoramiento del espacio público y generando incentivos o beneficios para los empleados del sector público y privado que utilicen este medio de transporte.

A causa de esto, y para implementar la Ley 1086 de 2006 (Colombia, Congreso de la República, 2006), se expidió el Decreto Nacional 798 de 2010, que establece las condiciones de espacio público para integrar el sistema de movilidad con las ciclorrutas, como se determina en su artículo 9, “Estándares para las ciclorrutas”:

- a). La ciclorruta hará parte integral del perfil vial de las vías que determine el correspondiente plan de movilidad y en todos los casos su dimensión será independiente a la del andén o la calzada.
- b). El ancho mínimo de las ciclorrutas será de 1,20 metros por cada sentido.
- c). La ciclorruta debe estar aislada de la calzada vehicular mínimo a 0,60 metros de distancia. Cuando la ciclorruta se proyecte a nivel del andén, se debe garantizar una distancia mínima de 0.60 metros libre de obstáculos sobre la franja de amoblamiento.
- d). Se debe mantener la continuidad en las ciclorrutas mediante la instalación de elementos necesarios que superen los cambios de nivel (Colombia, Ministerio del Interior y de Justicia, 2010).

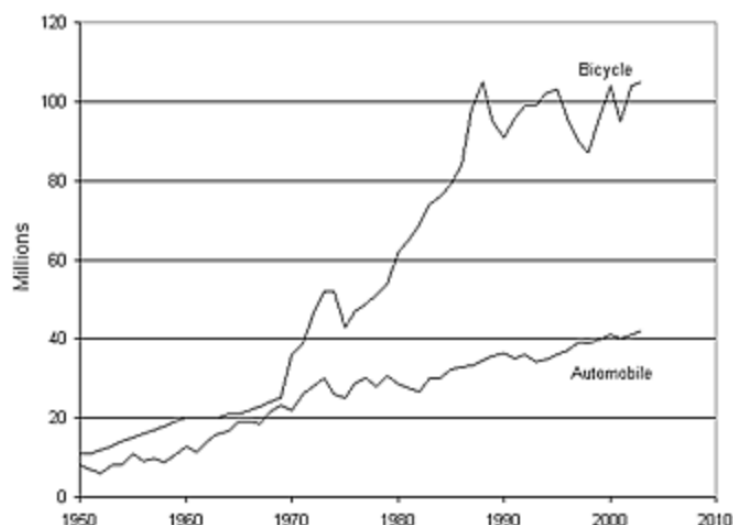
Además, se cuenta con la Ley 1811 de 2016 que tiene como objetivo “incentivar el uso de la bicicleta como medio principal de transporte en todo el territorio colombiano, y así avanzar en la mitigación del impacto ambiental generado por el tránsito automotor” (Colombia, Congreso de la República, 2016b; Quintero González, 2018: 23). En su artículo 14 “recalca la obligatoriedad para los conductores de vehículos, de respetar los derechos e integridad de los peatones y ciclistas, dándoles prelación en la vía” (2016: 26). En cuanto al incentivo, en el artículo 5 define: “Los funcionarios públicos [sic] recibirán medio día laboral libre remunerado por cada 30 veces que certifiquen haber llegado a trabajar en bicicleta” (2016); y “Los empleados de empresas privadas, empresas mixtas, empresas industriales y comerciales del Estado y otros establecimientos regidos por el derecho privado podrán adoptar el presente esquema de incentivos con arreglo a sus propias especificaciones empresariales” (2016).

Por último, en materia normativa, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 “Todos por un nuevo país” se indica lo siguiente: “En materia de movilidad en medios no motorizados actualmente se realizan entre el 8 y el 30 % de los viajes en bicicleta o a pie” (Colombia, Departamento Nacional de Planeación, 2015: 133), y se establece en el Objetivo 4, “Competitividad e Infraestructura Estratégicas “El fortalecimiento de la movilidad urbana en modos más sostenibles, como el viaje a pie o en bicicleta, bajo consideraciones de eficiencia ambiental y seguridad, de forma tal que se extiendan los beneficios de la accesibilidad y el desplazamiento a una mayor parte de la población” (2015: 69). Esto último demuestra la necesidad que tiene el país de implementar de manera eficaz políticas y acciones que permitan responder al alto crecimiento del uso de la bicicleta como medio de transporte, donde se tengan en cuenta las características de cada una de las ciudades al igual que la demanda de la población. Es fundamental continuar avanzando en la incorporación de la bicicleta al transporte público, debido a que este medio de transporte es un factor estratégico para la economía del país.

Cultural

A pesar de que la invención de la bicicleta en el uso de la movilidad como medio de transporte data desde principios del siglo XIX, la demanda de su uso se ha masificado en gran medida desde finales del siglo XX hasta la actualidad. A manera de ilustración se encuentra la relación de la producción de bicicletas y de automóviles entre 1950 y 2003 [Figura 14], que demuestra que el incremento de la producción se ha determinado por una condición de demanda y oferta en el mercado.

Figura 14. Producción de bicicletas y automóviles en el mundo (1950-2003)



Fuente: Earth Policy Institute (2005).

La relación del hombre con la bicicleta desde su invención ha sido vista por la mayoría de las personas como un medio de transporte que permite recortar distancias; sin embargo, en la actualidad, la bicicleta en la cotidianidad es tan frecuente que su uso se ha diversificado en competencias deportivas y momentos de ocio, como herramientas de trabajo y hasta en turismo.

Teniendo en cuenta que las ciudades no se han forjado para los ciclistas y que los demás miembros de la movilización (peatones y conductores) son hostiles frente a estos “nuevos” usuarios de las vías, el uso de las bicicletas privadas y públicas continúa creciendo; por ejemplo, para 2016 habían más de 1.118 programas en el mundo de Sistemas de Bicicletas Públicas (SBP), un incremento en el número de programas del 37 % aproximadamente desde 2014 (The Bike-sharing Blog, 2017).

Un ejemplo que es importante destacar en referencia a la movilidad es la dependencia que los holandeses rompieron con el automóvil adoptando el uso de la bicicleta en todos los ámbitos de la vida diaria, donde desde los más jóvenes hasta los más viejos la utilizan para movilizarse. La cultura de la bicicleta se encuentra tan arraigada en sus pobladores que hay un estudio que demuestra que hay un número más grande de bicicletas que de habitantes (Chamorro Ramírez y Rodríguez Lozano 2015), lo que demuestra que sí es posible repensar nuevas formas de movilidad.

7.2 Estudio de mercado

Con el precedente del uso de las bicicletas como solución a la problemática de movilidad que presentan las urbes, en el estudio de mercado que se desarrolla a continuación se muestran en primera instancia los datos obtenidos con la aplicación de la encuesta en Medellín.

De la muestra de domiciliarios encuestados, el 47 % declaró que sí se encontraba dispuestos a cambiar su motocicleta por el uso de una bicicleta eléctrica para la distribución de los alimentos; los encuestados trabajan en restaurantes de cocina típica, italiana, rápida, panadería y frutería; en contraste, el 53 % restante manifestó no estar de acuerdo con el cambio [Ilustración 1].

Ilustración 1. Número de domiciliarios dispuestos a cambiar su vehículo, clasificado por el tipo de cocina

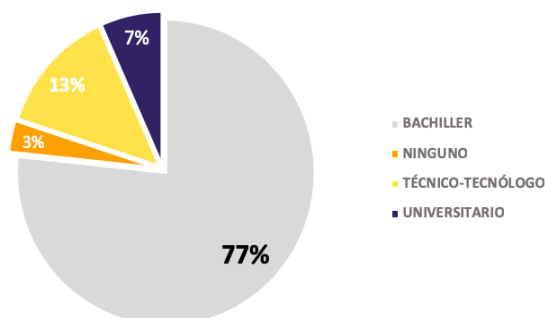


Fuente: elaboración de las autoras.

Como se evidencia en esta ilustración, los restaurantes que prestan el servicio a domicilio de cocina típica tienen el mayor número de domiciliarios dispuestos a utilizar la bicicleta eléctrica como medio de trabajo, caso contrario a los de cocina italiana, donde el 75 % no se encuentran dispuestos. En el mismo sentido se observa que en los restaurantes de cocina mexicana, asiática y de pollo, ninguno de sus domiciliarios se encuentra interesado en cambiar su medio de transporte actual.

Ante la pregunta *¿Reparte usted domicilios en la ciudad de Medellín?*, se encuentra que el 100 % de la población encuestada lo hace, lo que indica que la delimitación geográfica por conveniencia es válida y confiable. Las preguntas relacionadas al perfil sociodemográfico de los posibles usuarios de la bicicleta arroja que ocho de cada diez domiciliarios son bachilleres (76 %), el 3 % son técnicos o tecnólogos, el 7 % son universitarios y el 3 % no tiene ningún estudio [Ilustración 2].

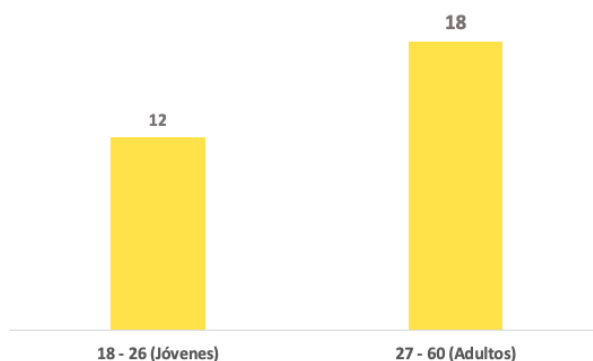
Ilustración 2. Nivel de escolaridad de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

La clasificación etaria de la población se divide en dos grandes rangos, teniendo que el 40 % son jóvenes y el 60 % restante son adultos; además, se identifica que la edad de 18 años es la mínima de los trabajadores, los 50 años la máxima, y que las edades que más se repiten son los 33 y 34 años (23 %) [Ilustración 3].

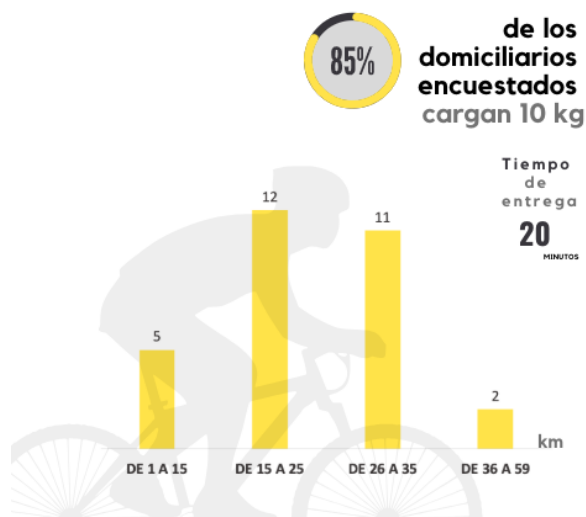
Ilustración 3. Edad de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

Para seleccionar la tecnología adecuada para la prestación del servicio se realizaron preguntas relacionadas con las capacidades actuales de las motocicletas, con el fin de escoger las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir las bicicletas para hacerlas competitivas y atractivas al cliente. Por tal motivo, a los domiciliarios se les preguntó sobre la distancia recorrida en un día, el tiempo aproximado que demora en una entrega y el peso máximo que cargan en el contenedor isotérmico en el que transportan los alimentos. El 77 % recorre entre 15 y 35 km diarios, el tiempo promedio en llevar un domicilio es de 20 minutos desde que salen del punto de despacho hasta el punto de recepción. y el 85 % carga 10 kg de peso en el contenedor [Ilustración 4].

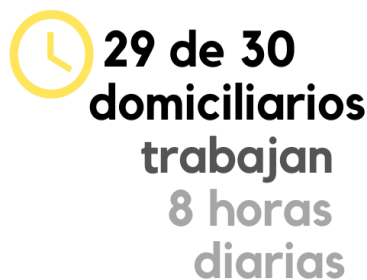
Ilustración 4. Resultado de la encuesta sobre las especificaciones técnicas



Fuente: elaboración de las autoras.

Con las preguntas de las especificaciones técnicas más la orografía del terreno donde se entregan los domicilios, se puede calcular la autonomía aproximada que requieren las bicicletas eléctricas para rendir en un día de trabajo de un domiciliario; por este motivo también se preguntó cuánto dura un día de jornada laboral, con el fin de determinar una batería que satisfaga dichas necesidades. El 97 % de los domiciliarios trabajan una jornada de 8 horas diarias [Ilustración 5].

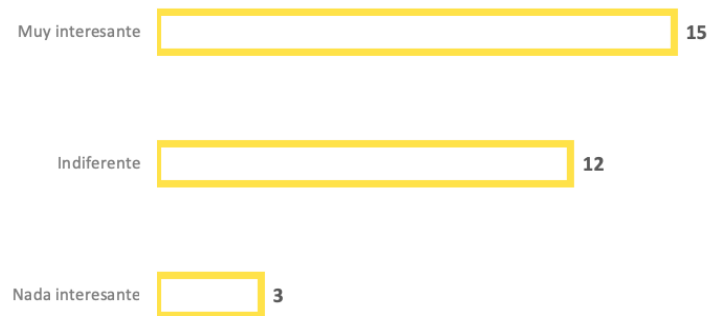
Ilustración 5. Jornada laboral de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

Respecto a la pregunta *¿Hasta qué punto encuentra interesante que la empresa promueva el uso de la bicicleta como medio de transporte para la entrega de domicilios?*, la mitad de la población contestó “Muy interesante”; sin embargo, al 40 % le es indiferente y al 10 % restante le parece “Nada interesante” [Ilustración 6].

Ilustración 6. Número de domiciliarios que consideran interesante que su empresa promueva el uso de la bicicleta



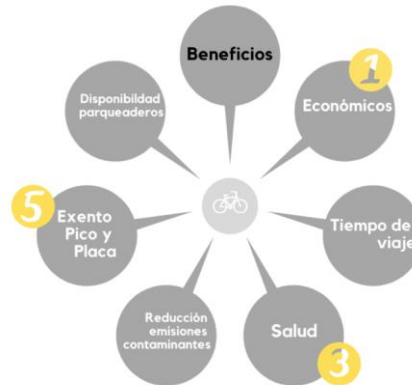
Fuente: elaboración de las autoras.

Cabe anotar que las personas que respondieron que la propuesta les es indiferente (12 domiciliarios) hacen parte de la muestra que respondió a la primera pregunta sobre la disposición a cambiar de medio de transporte con un “no”, lo que denota la posibilidad de tenerlos como usuarios potenciales, dado que, aunque no se encuentren dispuestos a cambiar de medio por iniciativa propia, si la propuesta proviene del empleador posiblemente la acojan.

En contraste con lo anterior, se observa que de las 14 personas que están de acuerdo con el cambio de medio de transporte, el 93 % considera “Muy interesante” que la empresa promueva el uso de la bicicleta eléctrica y solo el 7 % lo considera “Nada interesante”.

Por otro lado, a los domiciliarios que respondieron a la primera pregunta de la encuesta (si se encuentran dispuestos a cambiar su medio de transporte) se les solicitó calificar en orden de importancia un listado de beneficios previamente determinado, de donde se evidencia que la mayoría considera como el primer aspecto positivo de movilizarse en bicicleta el beneficio económico, por encima de la salud, que ocupó el puesto tres y el medioambiente, con el puesto cuatro [Ilustración 7].

Ilustración 7. Valoración de beneficios de transportarse en bicicleta



Fuente: elaboración de las autoras.

Otras preguntas de la encuesta estuvieron encaminadas a recolectar información sobre los costos. Se obtuvo que el costo promedio mensual de consumo de gasolina es de \$ 92.000 y el costo promedio anual para el mantenimiento y compra de repuestos es de \$ 476.000 [Ilustración 8].

Ilustración 8. Costos de las motocicletas de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

Seguidamente se obtuvo que los modelos de la mayoría de las motos son de 2010 en adelante; el 3 % son modelo 2000, el 10 % modelos entre 2003 al 2011 y el 86 % modelos entre 2012 y 2019 [Ilustración 9].

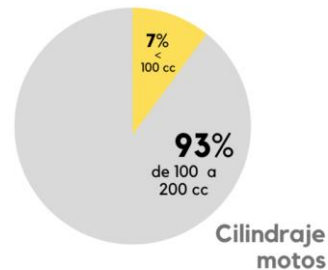
Ilustración 9. Modelo de las motocicletas de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

A continuación se les preguntó sobre el cilindraje de las motos. El 93 % de los encuestados respondió que está entre los 100 y los 200 cm³ [Ilustración 10].

Ilustración 10. Cilindraje de las motocicletas de los domiciliarios



Fuente: elaboración de las autoras.

Por último, ante la pregunta *¿Recibe usted auxilio de rodamiento?*, solo uno de cada diez encuestados manifestó recibirlo, con un importe de \$ 390.000 aproximadamente [Ilustración 11].

Ilustración 11. Número de domiciliarios que reciben auxilio de rodamiento



Fuente: elaboración de las autoras.

Con la información recolectada se pasó a desarrollar el estudio de mercado, que tiene como propósito definir el producto, identificar el tamaño actual y futuro del mercado, el precio, la comercialización, la promoción, y anticipar las reacciones de la competencia y proveedores, con la intención de ofrecer un producto diferenciable acorde a las necesidades de consumo.

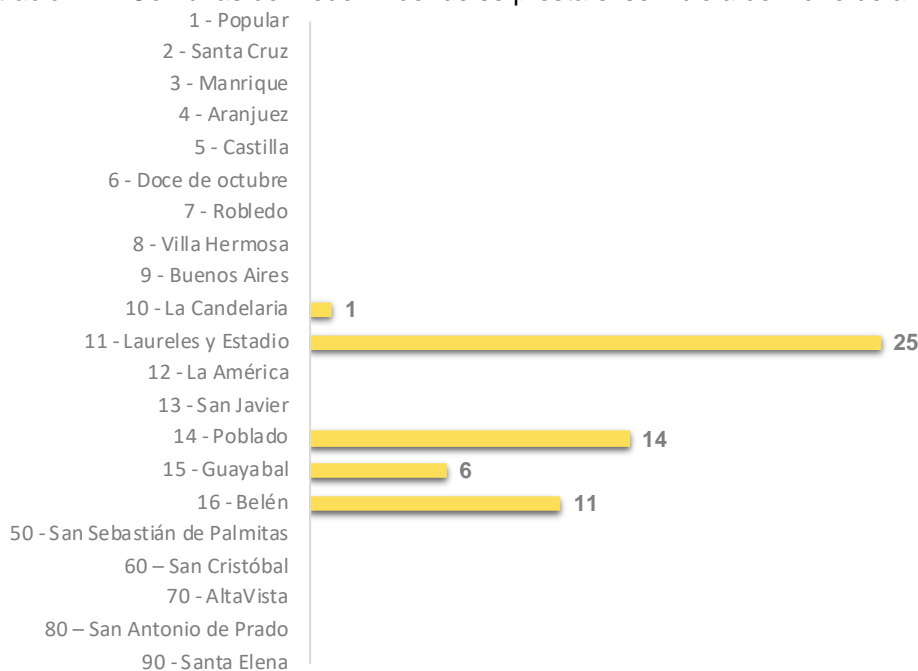
7.2.1 Servicio

Consiste en la prestación de un servicio de alquiler de bicicletas eléctricas de carga en Medellín en el que las organizaciones que actualmente utilizan vehículos motorizados en la prestación de servicios de domicilio sustituyan su medio de transporte actual por soluciones de movilidad más responsables con el medioambiente y con la sociedad.

Con los datos recopilados en la encuesta y en vista de que fueron realizadas a los domiciliarios de establecimientos abiertos al público que se encuentran vinculados de manera formal y no a los domiciliarios informales que trabajan para las plataformas digitales, se infiere que para el primer tipo de trabajadores este oficio no es considerado de carácter transitorio, puesto que la clasificación etaria de la población demuestra que son los adultos, las denominada generaciones X y Y los que en la mayoría de los casos valoran empleos estables.

Es importante resaltar que en la encuesta se encuentra que las comunas donde más se solicita el servicio a domicilio son la 11, la 14 y la 16, respectivamente, tendencia que puede estar asociada a la ubicación geográfica escogida para la realización de las encuestas o también por el nivel adquisitivo de los habitantes de dichas comunas [Ilustración 12].

Ilustración 12. Comunas de Medellín donde se presta el servicio a domicilio de alimentos



Fuente: elaboración de las autoras.

Considerando que el flujo vehicular de los domiciliarios se concentra en cuatro comunas (11, 14, 15 y 16) ubicadas en las zonas occidental, suroccidental y suroriental de la ciudad, se deben enfocar los esfuerzos de mercadeo y localización del proyecto teniendo en cuenta el entorno de dichos sectores.

7.2.2 Competencia

Con el fin de ampliar el panorama del mercado de las bicicletas eléctricas en Medellín, se realizó un análisis del mercado mediante el modelo de las cinco fuerzas de Porter (2008), que ayuda a determinar el comportamiento de las empresas que se encuentran dentro del mismo sector e ilustra cómo el rendimiento de la organización depende de las fuerzas involucradas [Figura 15].

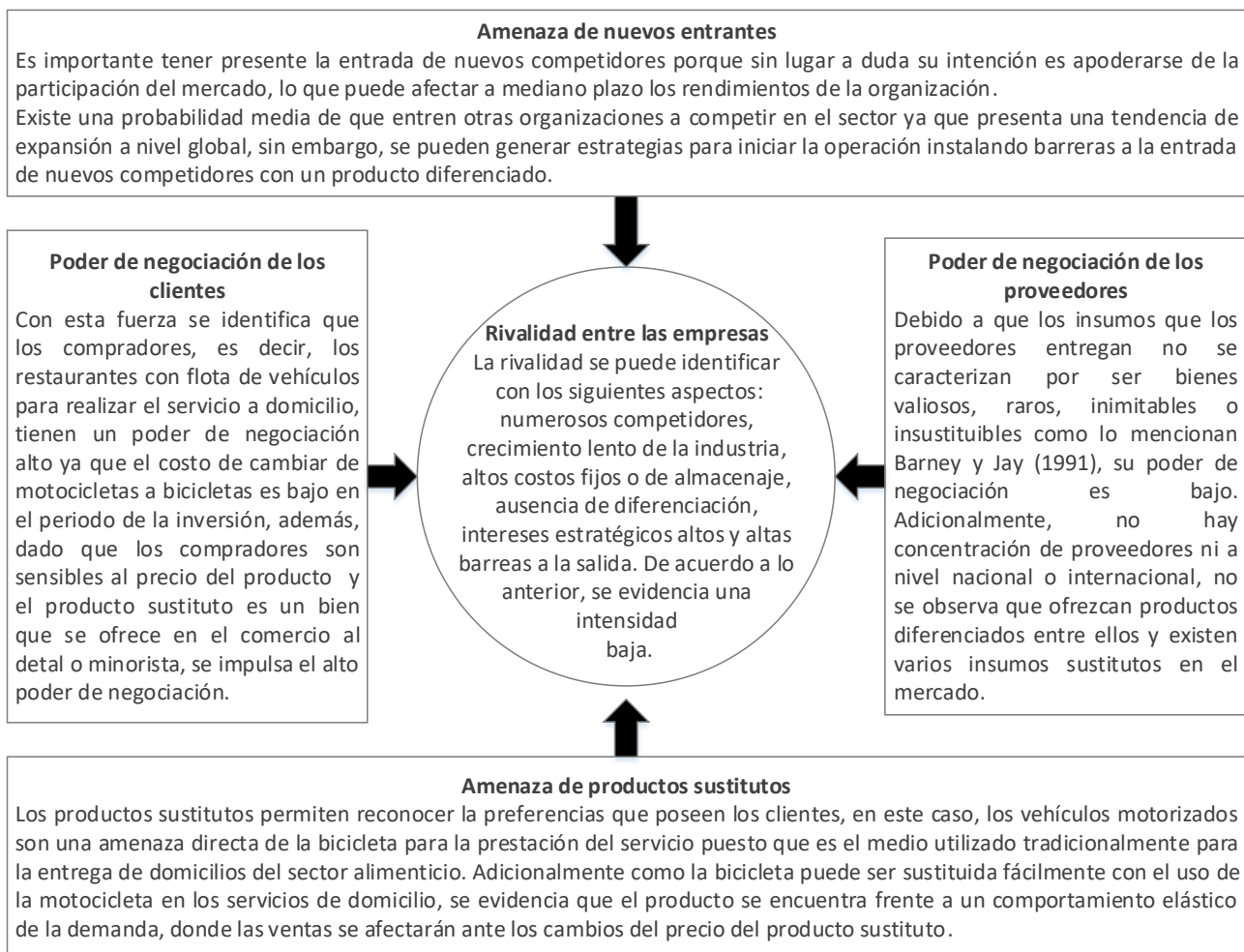


Figura 15. Análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter

Fuente: elaboración de las autoras a partir de Porter (2008).

El análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter demuestra los puntos exógenos del micro-entorno de la organización que favorecen o desfavorecen el desarrollo de las actividades, y en este caso particular se observa que, estratégicamente, la relación con los proveedores debe ser aprovechada por su bajo poder de negociación. Como lo menciona Barney (1991), los insumos requeridos para el funcionamiento de las bicicletas no se conforman por bienes con características únicas, por lo que son asequibles en el mercado. En cambio, las demás fuerzas deben ser tratadas con moderación y estratégicamente, ya que pueden afectar la satisfacción de los clientes y la rentabilidad del negocio.

También se realizó una identificación de los competidores de la idea de negocio, donde se incluyen las empresas que alquilan bicicletas y las que prestan servicios a domicilio en motocicleta [Tabla 3]

Tabla 3. Identificación de los competidores

Empresas competidoras	Características del producto ofertado	Tipo de competencia
Villalbike ¹¹	Alquiler de bicicletas de ruta, de montaña, de ciudad y eléctricas.	Directa
Bikerent ¹²	Alquiler por horas de bicicletas para el descanso, entretenimiento, transporte, paseos turísticos, ciclo vías, ciclo rutas y actividades lúdicas. Enfoque: activación de marca.	Indirecta
Medebike ¹³	Alquiler por horas, día, semana o mes de bicicletas eléctricas. Enfoque: turismo	Indirecta
Mejor en bici ¹⁴	Alquiler de bicicletas para activación y promoción de marca en eventos y ferias. Enfoque: activación de marca	Indirecta
Domi Logística	Prestación de motocicletas para distribuir las entregas de los restaurantes a domicilio.	Directa
Mensajeros urbanos	Prestación de servicios de domicilio dirigido a empresas para distribuir los productos de los restaurantes.	Directa
Domiclios.com	Prestación de servicio a domicilio dirigido al consumidor final.	Directa
Uber Eats	Prestación de servicio a domicilio dirigido al consumidor final.	Directa
Rappi	Prestación de servicio a domicilio dirigido al consumidor final.	Directa

Fuente: elaboración de las autoras.

¹¹ Tomado de la página web <https://www.villalbike.com.co/alquiler-bici>

¹² Tomado de la página web <http://www.bikerent.com.co>

¹³ Tomado de la página web www.medebike.com

¹⁴ Tomado de la página web <https://www.mejoren bici.com/>

Con la identificación de los competidores directos, se concluye que existen dos tipos: la empresa Villalbike, que alquila bicicletas eléctricas sin un enfoque específico; y las empresas que prestan servicios a domicilio en moto. Estas últimas (Rappi, Domicilios.com y Uber Eats), que utilizan el comercio electrónico para la prestación del servicio de suministros de comida a la mesa, son organizaciones posicionadas a nivel local e incluso global, por lo que se antepone como una barrera a la entrada del negocio de domicilios de alimentos.

En relación al estudio de los competidores indirectos, se encuentran cifras importantes sobre el valor, el tiempo y la forma del intercambio comercial en el alquiler. Por ejemplo, Bikerent alquila bicicletas por tres horas a \$ 27.000, mientras que Medebike alquila bicicletas eléctricas por \$ 45.000 (Zambrano Benavides, 2018). Para este tipo de competidores, las bicicletas son alquiladas por horas, rangos de horas, semanas o meses, y, dependiendo de la organización, en el alquiler se exige la entrega de un depósito o la ejecución de un contrato. Debido al conocimiento adquirido por parte de estos competidores indirectos, se evidencia una alta probabilidad de que incursionen en la actividad de prestación del servicio de domicilio en bicicleta con la ampliación de su portafolio de servicios, por lo que se pueden convertir en competidores directos.

7.2.3 Demanda

Se infiere que existe una demanda latente del servicio de alquiler de bicicletas eléctricas por la tendencia y la necesidad de fomentar una movilidad sostenible a nivel mundial. Específicamente para Medellín se genera una cuota de mercado por parte de las personas que requieren los productos de los establecimientos de comida abiertos al público. Según la clasificación de las actividades económicas que enmarca la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian), la demanda se produce con la siguiente clasificación [Tabla 4]:

Tabla 4. Clasificación de la actividad económica de la demanda

División 56.	Actividades de servicios de comidas y bebidas.
Sección 561.	Actividades de restaurantes, cafeterías y servicio móvil de comidas.

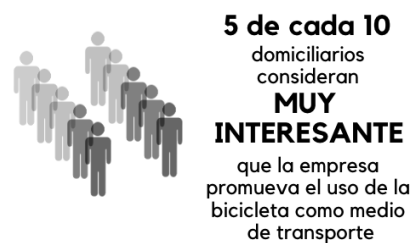
Fuente: elaboración de las autoras.

Dado que las actividades enmarcadas en esa clasificación han presentado un gran aumento en los últimos años (aportan el 3,1 % del PIB *per cápita*), y Antioquia se encuentra entre los departamentos que tienen una gran oferta gastronómica (Revista Dinero, 2018), se espera que ese comportamiento se refleje en la actividad económica de los domicilios, que, según la clasificación de la Dian, se encuentra en la sección 451, “Comercio de vehículos automotores”, de la división 45, “Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y

motocicletas, sus partes, piezas y accesorios” (Colombia, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, Dian, 2012).

A favor del crecimiento en el sector, en la encuesta realizada se percibió una actitud favorable por parte de los domiciliarios ante el cambio de la motocicleta por una bicicleta eléctrica. Cinco de cada diez encuestados consideran “Muy interesante” que la empresa promueva el uso de la bicicleta como medio de transporte para la entrega de los domicilios [Ilustración 13].

Ilustración 13. Número de domiciliarios interesados en la promoción de la bicicleta por parte de la empresa



Fuente: elaboración de las autoras.

Para la estimación de la demanda se tuvo en cuenta el comportamiento actual del mercado incluyendo los competidores directos y las necesidades y deseos específicos de los involucrados en el entorno del proyecto, de manera que la proyección demuestre el número de servicios que puede atender el proyecto durante el horizonte de operación.

El procesamiento de la demanda se realizó con la función uniforme en @risk,¹⁵ donde el límite superior de 1.544 es el máximo número de domiciliarios formales de la ciudad de Medellín, y el límite inferior son los 721 domiciliarios que corresponden al 47 % de los encuestados que están dispuestos a cambiar su medio de transporte [Tabla 5].

Tabla 5. Proyección de la demanda

Año	Demanda
1	786
2	993
3	937
4	839
5	1029

Fuente: elaboración de las autoras.

Se determina que la proyección de la demanda es calculada a través de una distribución de probabilidad continua uniforme, debido a que todos los valores

¹⁵ Programa de análisis de riesgo que es integrado a Microsoft Excel a través de un complemento.

tienen la misma probabilidad de ser seleccionados entre los límites mínimos y máximos establecidos; además, es una función que se utiliza cuando no existen datos históricos del comportamiento. El horizonte proyectado se define a cinco años teniendo en cuenta el período de la obsolescencia del activo principal del proyecto (la bicicleta); en este aspecto es importante reconocer que algunas partes de las bicicletas tienen una vida útil indefinida; no obstante, existen otros elementos que tiene como mayor vida útil el período elegido [Tabla 6] (Gil Cacho, s. f.: 183; Coll Rovira, 2016).

Tabla 6. Vida útil de las partes de la bicicleta

Elemento	Vida útil
Marco	Indefinido
Manillar	Indefinido
Rin	5 años
Platos y piñones	5 años
Suspensión	4 años
Batería	3 años
Sillín	2 años
Pastillas de freno	1 año
Llantas	1 año
Otros	1 año

Fuente: elaboración de las autoras a partir de Coll Rovira (2016: 25).

7.2.4 Proveedores

Según el Observatorio de Complejidad Económica (Observatory of Economic Complexity, OEC), se evidencia que en el continente asiático se concentran las principales empresas exportadoras de bicicletas (Simoes e Hidalgo, 2011); sin embargo, la búsqueda de proveedores de bicicletas eléctricas es demarcada en Europa, Norteamérica y Colombia [Tabla 7].

Tabla 7. Proveedores de bicicletas eléctricas

País	Organización
Alemania	Lastenrad
Canadá	Wike
Colombia	Andantte
Colombia	Auteco
Colombia	Binci
Colombia	Energy Motion
Colombia	eosGreen
Colombia	GW
China	Fyrlt
Dinamarca	Larry vs Harry
España	Ecobike

País	Organización
Estado Unidos	Ahearne Cycles
Estado Unidos	Fiets of Strength
Estado Unidos	Rad Power Bike
Estado Unidos	Republic Bike
Estado Unidos	Surly
Estado Unidos	Virtue Cycles
Estados Unidos	Cetma
Estados Unidos	Felt
Estados Unidos	Worksman Cycles
Estados Unidos	Xtracycle
Estados Unidos	Yuba
Estados Unidos / Canadá / Mónaco	Kona
Japón	Nissan

Fuente: elaboración de las autoras.

Entre las organizaciones proveedoras de bicicletas eléctricas se encuentra que algunas ofrecen a través de sus páginas web acompañamiento en el proceso de compra, incluyendo el despacho de la mercancía hasta la destinación elegida.

7.2.5 Promoción

La idea de negocio objeto de la presente investigación lleva por marca Ecocykel, que es representada por el elemento gráfico de una bicicleta y una hoja de un árbol, y también por el eslogan “Una movilidad urbana más sostenible”, que pretende reflejar la esencia del servicio [Ilustración 14].

Ilustración 14. Marca de la idea de negocio



Fuente: elaboración de las autoras.

Como estrategia de promoción se propone utilizar herramientas de *marketing* directo y *marketing* digital. La primera herramienta se desarrolla a través de un punto de venta fijo, con el fin de tener contacto directo con el cliente y ofrecer servicios de asesoría y prueba de manejo de las bicicletas eléctricas; estos servicios permiten identificar las necesidades de las organizaciones y conocer de forma inmediata el nivel de satisfacción del cliente. Entre las estrategias de

marketing directo se contempla compartir a los clientes tarjetas de presentación del negocio para generar una recordación de la marca que posibilite la difusión y la recomendación (el voz a voz) de los servicios que se ofrecen y participar en las diferentes ferias movilidad sostenible y encuentros internacionales de movilidad eléctrica que se lleven a cabo en la ciudad, ya que son plataformas idóneas para presentar y dar a conocer el servicio, debido a que son eventos que tienen asistencia masiva de empresarios.

La opción de *marketing* digital está ligada totalmente a la tecnología, a través de un sitio web para informar a los clientes sobre las especificaciones técnicas de las bicicletas y las ventajas de este medio de transporte. El sitio tendría una sesión enfocada a visibilizar la marca, el número de viajes realizados, los kilómetros recorridos y la cantidad de emisiones de CO₂ no generadas por las organizaciones que prestan el servicio a domicilio a través de Ecocykel.

Igualmente, se aprovecharía la acogida que tienen las redes sociales (Instagram, Twitter y Facebook) para compartir fotografías y videos de las bicicletas eléctricas alquiladas y de la experiencia de los domiciliarios y para lanzar campañas publicitarias a través de anuncios con tarjetas electrónicas (*e-cards*) o carteles [Ilustración 15].

Ilustración 15. Campaña publicitaria de Ecocykel



Fuente: elaboración de las autoras.

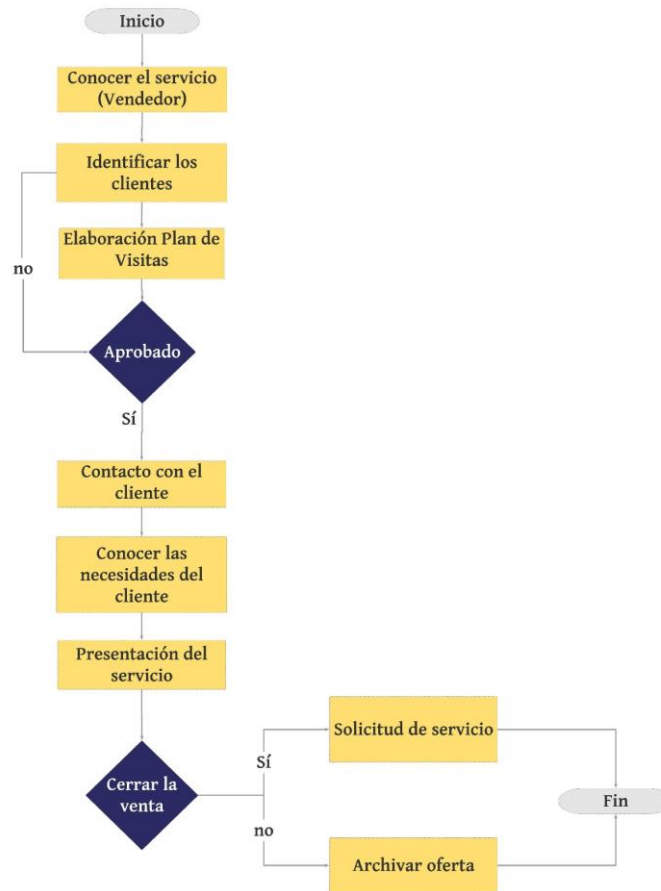
Por último, a las organizaciones se les informaría de las diferentes promociones a través de correos electrónicos y en primera instancia se ofrece a los clientes nuevos la posibilidad de activar sus marcas con espacios publicitarios en las bicicletas a un bajo costo.

7.2.6 Comercialización

A partir de la investigación de mercado realizada, se determina que la organización ofrecerá directamente el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas en el punto de venta establecido y que los clientes potenciales son del sector alimenticio, específicamente restaurantes que presten el servicio de domicilio en la ciudad de Medellín.

Por consiguiente, se define la estrategia de comercialización, en la que se contempla la sinergia entre el producto, el precio, la promoción y la distribución, elementos que están condicionados entre sí y que tienen un efecto directo en los ingresos y egresos del proyecto. En el marco de la estrategia se desarrolla un plan de visita para identificar los clientes potenciales que, en primera instancia, son los restaurantes de los domiciliarios encuestados que están dispuestos a cambiar su medio de transporte actual. Seguidamente, se genera contacto directo con el cliente, para identificar y abordar las necesidades e intereses de forma que se capte y fidelice al consumidor desde la prestación del servicio de alquiler de bicicletas eléctricas para asegurar futuros servicios [Ilustración 16].

Ilustración 16. Proceso de la estrategia de comercialización



Fuente: elaboración de las autoras.

Considerando mejorar la experiencia, es importante transmitir los beneficios del servicio, segmentar y diferenciar a los clientes ocasionales, frecuentes y constantes, para adaptar las campañas y promociones según sus necesidades.

Por último, el servicio de alquiler se realiza a través de un contrato de *leasing* operativo (contrato comercial), donde se entrega a la organización una flota de bicicletas a cambio de un canon de arrendamiento mensual en el que, al finalizar, se analiza la posibilidad de adquirir o devolver las bicicletas según lo pactado entre las partes.

En el marco del contrato se establece el lugar de entrega y se ofrece asesoría técnica de manera presencial o a través de la línea de atención al cliente, para garantizar el correcto funcionamiento de las bicicletas. Durante las reparaciones y los mantenimientos se reemplaza el vehículo por uno de características similares o mejores. En dicho contrato se puede incluir el servicio

adicional de disponer un espacio publicitario en las bicicletas para visibilizar el logo de los restaurantes.

7.3 Estudio técnico

El estudio técnico se encarga de realizar el análisis de los elementos tecnológicos que involucrado en el proyecto; por tal motivo se describen las diferentes alternativas y especificaciones técnicas de bicicletas eléctricas de carga ofrecidas en el mercado, se define la bicicleta que cumple con los requerimientos para prestar el servicio y se muestran el área de influencia y los costos asociados al proyecto; en otras palabras, se especifica la ingeniería del proyecto.

7.3.1 Localización del proyecto

Macro-localización

El proyecto estaría ubicado en Colombia, departamento de Antioquia, específicamente en el municipio de Medellín. La ubicación elegida se caracteriza por ser una de las ciudades más importante del país y la segunda más poblada (2.529.403 habitantes); su área municipal es de 328 km² y limita con los municipios de Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Bello, Copacabana, Barbosa y Girardota.

Medellín ha sido pionera en el país en cuanto a sistemas de transporte masivo, y fue catalogada en 1993 por el concurso City of the Year como la ciudad más innovadora del mundo. En la actualidad sigue siendo reconocida a nivel mundial por su aplicabilidad estratégica e innovadora de las tecnologías en temas culturales, educativos y de movilidad, lo que ha contribuido a su desarrollo social y urbano.

Micro-localización

Para determinar la micro localización del proyecto se utiliza el método cualitativo por puntos, en el que se definen factores relevantes desde el punto de vista económico y estratégico. Este último factor cobra relevancia en la ubicación, ya que, como lo mencionan Sapag N. y Sapag R. (2008: 203)) “La selección de la ubicación debe tener en cuenta su carácter definitivo o transitorio”.

A los factores definidos se les asigna un peso relativo y luego se procede a evaluarlos para obtener un valor ponderado, donde el mayor valor indica que es la opción más adecuada y la que permite obtener el máximo rendimiento del proyecto. El peso asignado a cada factor es fijado por la apreciación y experiencia del investigador y la calificación se realiza en una escala de 1 a 3, donde 1 es el menor valor y 3 el valor más relevante.

Los factores seleccionados como relevantes para determinar la localización del proyecto son la accesibilidad al lugar, la cercanía a restaurantes y centros comerciales, la disponibilidad, tamaño y costo de los terrenos, el costo de los servicios públicos y el flujo abundante de personas y vehículos. Todos estos aspectos referencian a la organización por parte de los diferentes usuarios.

La evaluación se acota para las comunas 10, 11 y 14 de Medellín. En la comuna 10 está ubicado el centro de la ciudad, lugar donde “se encuentra la mayor parte del comercio de la ciudad, y en su mayoría está sectorizado según el uso y servicio que brindan a la población” (Ospina, Martínez, Granados, Giraldo, Palacio Jiménez y Góez, 2016: 14). El principal uso del suelo es el residencial (46 %), seguido del comercio y servicio (37 %) y el industrial (6 %). El precio de arrendamiento mensual oscila entre siete y diez millones de pesos; sin embargo, al ser una zona que presenta una alta saturación y densificación del suelo, existe una baja probabilidad de encontrar locales disponibles durante el año.

La comuna 14 se ha ido especializando en el sector de servicios y comercio. Actualmente cuenta con zonas gastronómicas como la calle de la Buena Mesa y el Parque Lleras, lo que ha generado un potencial de desarrollo. La actividad económica que tiene mayor representación en esta comuna es la de servicios (48,1 %), seguida de las actividades de comercio e industria (24,3 y 15,9 %, respectivamente) (Barros Muñoz, Tamayo Carlucci, Restrepo Isaza, Granados Cortés, Tobón Quintero, Morales García, Arango Fernández y Echavarría Marín 2010). El precio de arrendamiento mensual fluctúa entre 10 y 17 millones de pesos, lo que representa un aumento del 37 % en el costo del arrendamiento comparado con un local ubicado en el centro de la ciudad.

En cuanto a la comuna 11, se registra la tenencia de corredores viales que son importantes ejes comerciales en la ciudad: las avenida Nutibara y Jardín, la calle 33 y las carreras 70, 76 y 80; este sector también cuenta con centros comerciales y almacenes de cadena que denotan actividades de comercio y servicios. Sin embargo, en él predomina el uso residencial, con precios de arrendamientos mensuales entre 2,5 y 4,5 millones de pesos, lo que representa un ahorro del 143 y 286 % del precio de arrendamiento comparado con un local en el centro de la ciudad y en El Poblado, respectivamente [Tabla 8].

Tabla 8. Evaluación localización del proyecto

Criterio	Peso	Candelaria (Centro)		Laureles - Estadio		Poblado	
		Calif.	Peso * Calif.	Calif.	Peso * Calif.	Calif.	Peso * Calif.
Accesibilidad al lugar	20 %	3	0,6	3	0,6	3	0,6
Cercanía a restaurantes y centros comerciales	30 %	3	0,9	3	0,9	3	0,9
Disponibilidad, tamaño y costo del terreno	35 %	2	0,7	3	1,05	2	0,7
Costo de servicios públicos	10 %	1	0,1	2	0,2	1	0,1
Flujo de personas y vehículos	5 %	3	0,15	3	0,15	3	0,15
Total	100 %		2,45		2,90		2,45

Fuente: elaboración de las autoras a partir de Sapag, N., y Sapag, R. (2008: 209).

Como se observa en esta tabla, el mayor peso está asociado a la selección de la infraestructura física (45 %), que se determina teniendo en cuenta la disponibilidad, el tamaño y el costo del terreno y el costo de los servicios públicos, factores determinantes para tener una capacidad instalada que logre satisfacer la demanda identificada en el estudio de mercado. La calificación obtenida en la infraestructura presenta una diferencia de 0,45 puntos entre la comuna 11 y las comunas 10 y 14.

Por último, factores como la accesibilidad del lugar, la cercanía a restaurantes y centros comerciales y el flujo de personas y vehículos, que representan en su totalidad el 55 % de la ponderación total, arrojaron la misma calificación en las tres comunas evaluadas, lo que indica que no fueron determinantes en la selección de la localización del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, la comuna 11 (Laureles Estadio) obtuvo la mayor calificación (2,90 puntos) y las comunas 10 (La Candelaria) y 14 (El Poblado) obtuvieron 2,45 puntos cada una. Este resultado está vinculado al modelo de ocupación territorial, es decir, a la relación entre las actividades que se realizan y la infraestructura [Figura 16].

Figura 16. Localización de la comuna 11. Laureles Estadio



Fuente: Dapena R. y Peláez B. (2009).

7.3.2 Tamaño del proyecto

La capacidad técnica y financiera de la organización Ecocykel debe satisfacer la demanda calculada en el estudio de mercado; sin embargo, se propone que el tamaño del proyecto se enfoque inicialmente en prestar el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas al 5 % de los 786 domiciliarios que arroja la proyección de la demanda para el año 1, es decir, 39 bicicletas.

La cifra del 5 % corresponde al promedio del crecimiento de la actividad económica comercio, restaurantes y hoteles que reporta el Dane en el comunicado de prensa del 10 de marzo de 2016 (Colombia Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Dane, 2016).

7.3.3 Ingeniería del proyecto

En la ingeniería del proyecto se visualizan los requerimientos necesarios para que la organización opere de manera funcional y preste el servicio adecuadamente. En este apartado se define el proceso para la prestación de las bicicletas y se realiza la selección de la solución técnica más apropiada con la desagregación de los costos de inversión estimados.

Proceso

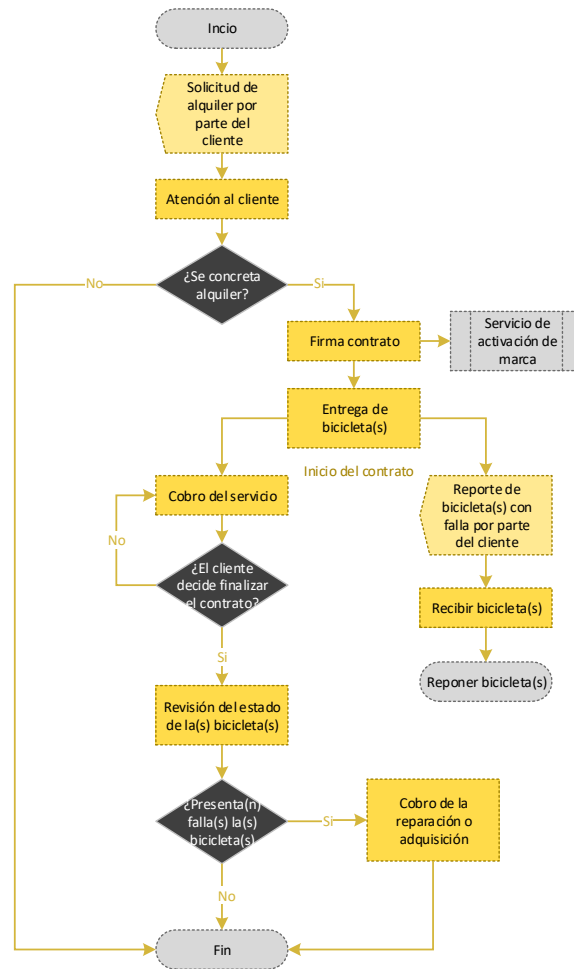
El establecimiento del esquema de la prestación del servicio es condicionado por el comportamiento del mercado y la capacidad instalada del proyecto; por tanto, se define que el proceso inicia cuando un cliente manifiesta la necesidad de alquilar bicicletas, que puede demandar los productos de la organización en los horarios establecidos para la atención al público: lunes a viernes de 7:30 a. m. a 5:00 p. m. y sábados de 8:00 a. m. a 12:00 del mediodía. Con la recepción de la solicitud se despliega el protocolo de atención al cliente, que es accionado por el comercial que atiende el pedido, y cuando la intención de alquilar se concreta se ofrece la prueba de manejo de la(s) bicicleta(s) para dar inicio a la firma del contrato con las condiciones acordadas entre las partes.

Entre las condiciones que se firman en el contrato se encuentra el servicio de capacitación en el manejo de la bicicleta (que incluye conocer su equipamiento de, el uso de ropa de seguridad y la normatividad de tránsito); el servicio de activación de la marca del cliente, donde se efectúa la instalación de la publicidad requerida; y la aceptación de las condiciones para la entrega y recogida de la(s) bicicleta(s).

Durante el contrato se realiza el envío del estado de la cuenta por cobrar al cliente según plan de pagos establecido, y si en su ejecución se presentan fallas funcionales en el producto, se dispone la atención de la reparación y reposición de la(s) bicicleta(s) reportada(s).

Cuando se ha terminado el contrato y no es prorrogado a través de un otrosí o una adición, el cliente debe informar sobre la devolución de la(s) bicicleta(s) para ser examinadas, con el fin de corroborar su estado y, en caso de presentarse daños, se exige el pago de la reparación o adquisición de una nueva bicicleta [Ilustración 17].

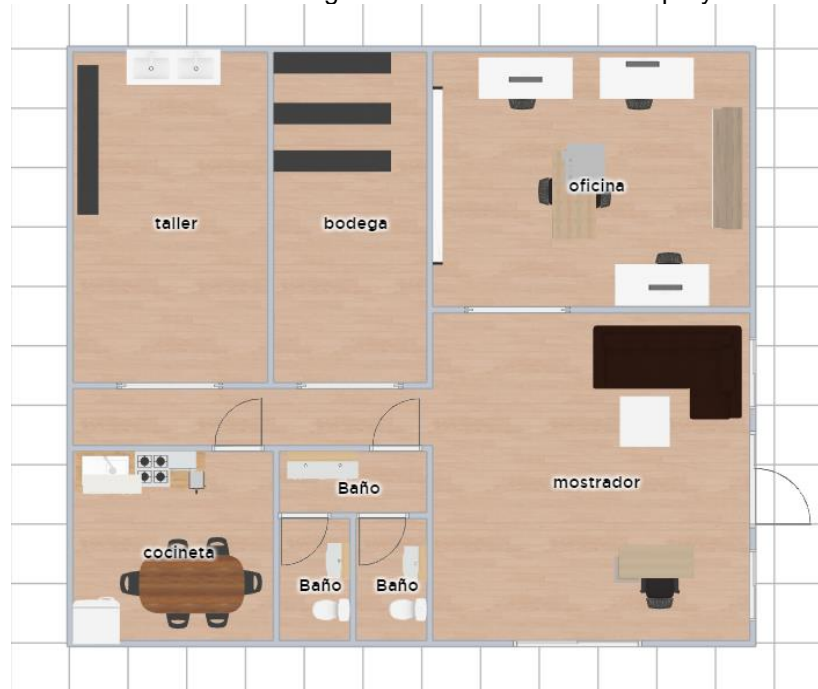
Ilustración 17. Proceso de prestación del servicio



Fuente: elaboración de las autoras.

Para la prestación del servicio se requiere de un espacio óptimo donde se puedan almacenar las bicicletas, realizar las reparaciones y mantenimientos y pueda habitar el personal administrativo para desempeñar sus funciones y atender a los diferentes usuarios. Por tanto, se define que el espacio ubicado en la comuna 11 debe satisfacer las necesidades anteriormente descritas y contemplar la distribución que se muestra en los siguientes planos [Ilustraciones 18 y 19].

Ilustración 18. Plano general de la instalación del proyecto



Fuente: elaboración de las autoras.

Ilustración 19. Plano en 3D de la instalación del proyecto



Fuente: elaboración de las autoras.

La comuna 11 tiene disponibilidad para arrendar casas, apartamentos y locales, y según las necesidades planteadas, se escoge el alquiler de un local como el espacio que se puede adaptar y adecuar para el negocio, cuyo arriendo y pago de los servicios públicos representan un costo fijo de \$ 46.800.000 anuales [Tabla 9].

Tabla 9. Costos fijos del local

Descripción	Und	Cantidad	Valor	Total
Arriendo	mes	12	\$3.500.000	\$42.000.000
Servicios públicos	mes	12	\$400.000	
Total				\$46.800.000

Fuente: elaboración de las autoras.

La adecuación del local, la compra de equipos, maquinaria y herramientas que se requieren para completar el proceso de prestación se adquieren con los proveedores. Los contratos o convenios que se realizan con los proveedores son susceptibles a ser renovados cada año, con el fin de terminar las relaciones comerciales en caso de presentarse inconformidades con los productos [Tabla 10].

Tabla 10. Proveedores

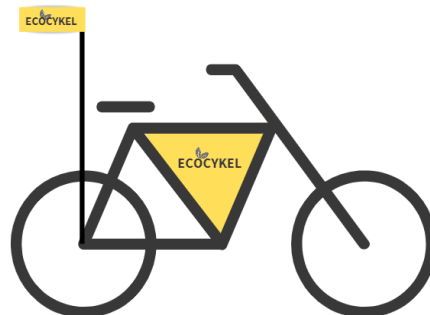
Ítem	Proveedor	Contacto proveedor
Biciparqueaderos	Construcción Reforms S.A.S	fabioalb463@hotmail.com
Accesorios y repuestos de bicicletas	Accesorios para bicicletas	https://www.accesoriosparabicicletas.com.co/
	Bike Exchange	https://www.auteco.com.co/bicicleta-electrica-starker-urban/p
	Propartes	http://www.propartes.com/bicicletas.php
	Superciclas	http://www.superciclas.com/index.php
Mobiliario y herramientas del taller	MSC Bikes	http://www.mscbikes.com.co/
	Maderplast	https://www.maderplast.co/corporativa.html
	Homcenter	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/
	Elementos complementos	y http://elementosycomplementos.com/producto/antifataiga/
Maquinaria	Compraires Ferreteria Industrial S.A.S	https://www.compraires.com/ https://www.fisa.com.co/catalogo/herramienta-neumatica.html

Fuente: elaboración de las autoras.

El proveedor de bicicletas se describe en la sección “Selección de tecnología”, pues allí, después de ponderar las características de los diferentes proveedores del mercado, se escoge el distribuidor que cumple con todos los requerimientos técnicos.

En cuanto al proceso del servicio de activación de marca (v. la Ilustración 17), Ecocykel lo ofrece en dos modalidades: la primera, con la colocación de un banderín de tamaño 25 x 23 cm; y la segunda, con la ubicación de una valla dentro del espacio abierto del marco de la bicicleta [Ilustración 20]. En dichos objetos se imprime el logotipo del cliente, con el fin de prestar el espacio de la bicicleta para publicitar de manera llamativa el nombre de la empresa que reparte el domicilio. Con esta estrategia el cliente puede dar a conocer un nuevo negocio o ampliar la segmentación del mercado, para el caso de las organizaciones que ya se encuentran posicionadas. Cabe anotar que el material de la varilla y la bandera es apto para todo tipo de clima; por tanto, su impresión e instalación genera un costo de \$ 80.000 por bicicleta.

Ilustración 20. Publicidad en bicicleta



Fuente: elaboración de las autoras.

Respecto al proceso de reparación y mantenimiento de las bicicletas, este se realiza en el taller del local con el acompañamiento de un mecánico. La reparación se efectúa a medida que se presentan las fallas de las bicicletas; sin embargo, el mantenimiento, que se realiza de manera frecuente, se compone del desarme completo de la bicicleta, lavado, cambio de grasa, balines, guaya y fundas (cuando es necesario), alineación y ajustes de frenos y cambios.

El mantenimiento de la bicicleta también tiene en cuenta la vida útil de las diferentes partes (v. la Tabla 6); por tal motivo, se contempla el aprovisionamiento de repuestos de las bicicletas como insumos para la reparación y mantenimiento que se realiza en el taller, lo que implica agregar a la inversión inicial el 2 % del valor de la compra de las bicicletas y una inversión de \$ 14.040.000 en el año 3 para el cambio de las baterías.

Por último, como estrategia para personalizar la marca se decide que la entrega y la recepción de la bicicletas se efectúa *in situ* y no puerta a puerta, dado que al ser una organización que fomenta la movilidad sostenible, al cliente se le presenta desde la firma del contrato esta condición de la prestación del servicio, con el fin de explicarle que todos los procesos de Ecocykel pretenden dejar la menor huella ecológica en el ambiente; por ende, la bicicletas deben ser recogidas en el local por parte de los domiciliarios o por quienes ellos definan.

Selección de tecnología

En el mercado nacional e internacional se registra una amplia diversidad de prototipos de bicicletas y proveedores. Se encontró que las regiones de Asia y Europa son los mayores exportadores del producto (68 y 30 %, respectivamente); el 2 % restante se distribuye entre Norteamérica, África, Suramérica y Oceanía. (Simoes e Hidalgo, 2011).

En el proceso de recolección de datos de las organizaciones exportadoras de bicicletas de carga se acotó la búsqueda en Europa, Norteamérica y Colombia. En este proceso también se tuvieron en cuenta los tipos de bicicleta que satisfacen las necesidades del estudio de mercado analizado anteriormente, los resultados arrojados por la encuesta de las variables distancia, tiempo, peso y costos –que ayudan a calcular la autonomía–, y los parámetros establecidos en la Resolución 160 de 2017 expedida por el Ministerio de Transporte (Colombia, 2017), que reglamenta la potencia de los motores y la velocidad máxima de circulación de las bicicletas con pedaleo asistido.

Considerando lo anterior, se establecen los parámetros y especificaciones técnicas mínimas para comparar los modelos de bicicletas ofrecidas en el mercado y que cumplen con la normatividad colombiana vigente [Tabla 11].

Tabla 11. Parámetros de selección de bicicletas

Tipo de bicicleta	Long John, Longtail y Utility
Tipo de batería	ion-litio
Capacidad batería (kw)	0,25
Velocidad máxima de asistencia (km/h)	25
Autonomía (km)	15– 35
Tiempo máximo de carga de la batería (h)	6
Peso bicicleta (kg)	25
Carga máxima bicicleta (kg)	100
Incluye tecnología digital	Si
Rango de precio (COP)	2.000.000 - 4.000.000





Fuente: elaboración de las autoras.

Por el propósito del presente trabajo se eligen los tipos de bicicletas Long John, Longtail y Utility, debido a que tienen la capacidad de soportar la carga del servicio a domicilio; adicionalmente, se toman como referencia, ya que en países europeos y en Estados Unidos son comúnmente utilizadas en el sector del transporte de pasajeros y de mercancía (Gkekas, 2017); la capacidad de la batería, el peso y la velocidad máxima se establecen teniendo en cuenta la Resolución 160 de 2017 (Colombia, Ministerio de Transporte, 2017); se escoge la batería de ion-litio porque entre las que se ofrecen en el mercado son las que almacenan más energía, tienen una mayor rapidez en el proceso de carga y una mayor vida útil (monsolar, n.d.); en cuanto a la autonomía, se define un rango entre 15 y 35 km, debido a que en la encuesta realizada se encontró que los domiciliarios recorren esta distancia en una jornada laboral, dato que coincide con el estudio realizado en Bogotá, donde se halló que los bici-mensajeros recorren 35 km en promedio en un día de trabajo (López Giraldo y SÁCHICA DÍAZ, 2018).

El tiempo de carga de seis horas de la batería se define porque es la duración promedio que requieren las bicicletas con batería de litio para estar completamente cargadas; respecto a la carga máxima de la bicicleta, se determina que es de 100 kg, teniendo en cuenta que el peso máximo que cargan los domiciliarios encuestados es de 10 kg y que los 90 kg restantes correspondan al peso de los conductores, cifra que se encuentra por debajo de lo recomendado por el Comité Europeo de las Regiones en la Unión Europea para el reparto de mercancías en bicicletas de carga eléctricas (Bartual Roig, 2017).

Teniendo en cuenta los parámetros anteriormente mencionados, se seleccionan cuatro modelos de bicicletas que son aptas para la prestación del servicio a domicilio [Tabla 12]

Tabla 12. Especificaciones técnicas de los tipos de bicicletas eléctricas de carga

Criterio	Bicicleta 1	Bicicleta 2	Bicicleta 3	Bicicleta 4
Imagen ¹⁶				
Tipo de batería	Litio	Ion-Litio	Ion - Litio	Ion-Litio
Capacidad batería (kw)	0,418	0,672	0,27	0,25
Vel. Max. Asistencia (km/h)	25	32,18	25	25
Autonomía (km)	80	40 - 72,4	35 - 40	50
Tiempo máximo de carga de la batería (h)	4	5 - 6	4 - 5	4 - 6
Peso bicicleta (kg)	22	33,1	25	25
Carga máxima bicicleta (kg)	180	158,7	110 - 120	120
Tecnología digital	SI	SI	SI	SI
Rango de precio ¹⁷ (COP)	\$10.617.720	\$5.558.011	\$3.144.000	\$2.390.000

Fuente: elaboración de las autoras.

Observando la información recopilada en la tabla anterior, se evidencia que la mayoría de los parámetros y especificaciones son cumplidos por los diferentes tipos de bicicletas, por lo que se hace necesario realizar un análisis de alternativas, con el objetivo de escoger el tipo de bicicleta que más se adecúa a la prestación del servicio.

En ese orden de ideas, para seleccionar uno de los cuatro tipos de bicicletas presentados se escoge el método cualitativo por puntos, tomando una escala de calificación de 1 a 5, donde 1 es muy bajo y 5 es el valor más alto [Tabla 13].

¹⁶ Tomado de las páginas web <http://www.larryvsharry.com/steps-ebullitt-technical-info/>; <https://www.radpowerbikes.com/products/radwagon-electric-cargo-bike/>; <https://andante.co/productos/bicicletas/bicicletas-electricas-rigidas/forza-05> <https://www.auteco.com.co/bicicleta-electrica-starker-urban/p>

¹⁷ Cifras convertidas a peso colombiano con la tasa de cambio representativa del mercado (TRM) con corte a 3 de febrero de 2019.

Tabla 13. Matriz de ponderación para la selección de bicicleta

Criterio	Peso	Bicicleta 1		Bicicleta 2		Bicicleta 3		Bicicleta 4	
		Calif	Peso*Calif	Calif	Peso*Calif	Calif	Peso*Calif	Calif	Peso*Calif
Tipo de batería	10 %	2	0,2	5	0,5	5	0,5	5	0,5
Capacidad batería (kw)	15 %	1	0,15	1	0,15	5	0,75	5	0,8
Velocidad máxima de asistencia (km/h)	15 %	5	0,75	3	0,45	5	0,75	5	0,8
Tiempo máximo de carga de la batería (h)	10 %	5	0,5	3	0,3	5	0,5	4	0,4
Peso bicicleta (kg)	10 %	1	0,1	1	0,1	5	0,5	5	0,5
Incluye tecnología digital	20 %	5	1	5	1	5	1	5	1
Rango de precio (COP)	20 %	1	0,2	1	0,2	3	0,6	5	1
Total	100 %	2,9		2,7		4,6		4,9	

Fuente: elaboración de las autoras a partir de Sapag, N. y Sapag, R. (2008: 209).

Teniendo en cuenta que la alternativa que obtuvo la mayor valoración es la bicicleta 4, tipo *utility* de la marca Auteco, se concluye que es la bicicleta que mejor se adecúa a los requerimientos técnicos principales para la prestación del servicio. El modelo Starker Urban ofrece una batería removible, clasificada para 500 a 1000 ciclos de carga; el cargador funciona en tomacorrientes de 110 V, cuenta con tablero de información digital que muestra el indicador de carga, la asistencia del pedal ofrece ocho niveles, y cuenta con luz delantera y trasera LED, parrilla y guardabarros.

En general, para llevar a cabo la operación del negocio se requiere de una inversión inicial para la adecuación del establecimiento y para la compra de maquinaria, herramientas y mobiliario del taller y el almacén que son utilizados en los procesos de prestación del servicio y de reparación y mantenimiento de las bicicletas eléctricas. Para la adecuación se contempla la instalación de fontanería en la zona de lavado en el taller, luminarias y un sistema de seguridad, que conjuntamente ascienden a \$ 3.000.000. Los proveedores de estos servicios son Soluciones y Mantenimiento Spirit, Colamp y Jomark.

En cuanto a los activos tangibles requeridos para la operación, se agrupan en materiales, maquinaria, mobiliario y herramientas, y se define una vida útil que se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Vida útil del equipo operacional

Descripción	Vida Útil (años)
Equipo	5
Maquinaria	10
Mobiliario taller	10
Herramientas	5

Fuente: elaboración de las autoras.

Con los años de la vida útil de los activos se procede detallar el costo de cada activo [Tabla 15].

Tabla 15. Costo de la inversión inicial del equipo operacional

Requerimiento	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Depreciación anual
Equipo				
Bicicletas	39	\$52.390.000	\$93.210.000	\$18.642.000
Mobiliario				
Mural para herramientas	1	\$249.900	\$249.900	\$24.990
Bici parqueaderos	10	\$102.774	\$1.027.740	\$102.774
Carro para herramientas	1	\$979.900	\$979.900	\$97.990
Butaco de trabajo	1	\$35.900	\$35.900	\$3.590
Pie de reparación	1	\$168.000	\$168.000	\$16.800
Armario	1	\$1.644.000	\$1.644.000	\$164.400
Estantería	2	\$169.900	\$339.800	\$33.980
Maquinaria				
Compresores	1	\$379.900	\$379.900	\$37.990
Hinchadores	1	\$55.000	\$55.000	\$5.500
Aparatos de medición (manómetro, tester)	1	\$174.900	\$174.900	\$17.490
Centradores de ruedas	1	\$195.000	\$195.000	\$19.500
Prensa	1	\$299.900	\$299.900	\$29.990
Herramientas				
Set Llaves	1	\$187.900	\$187.900	\$37.580
Set copas	1	\$119.000	\$119.000	\$23.800
Kit herramientas	1	\$273.900	\$273.900	\$54.780
Set Destornilladores	1	\$15.000	\$15.000	\$3.000
Set Alicates	1	\$69.900	\$69.900	\$13.980
Flexómetro	1	\$22.000	\$22.000	\$4.400

Fuente: elaboración de las autoras.

En resumen, la inversión asociada al estudio técnico es de \$ 116.707.840 [Tabla 16].

Tabla 16. Resumen de los costos de la inversión

Concepto	Costo total
Inversión adecuación del local	\$3.000.000
Inversiones equipo, mobiliario, maquinaria y herramientas	\$97.803.640
Inversión adquisición de repuestos (año 0 y 3)	\$1.864.200
Inversión baterías (año3)	\$14.040.000

Fuente: elaboración de las autoras.

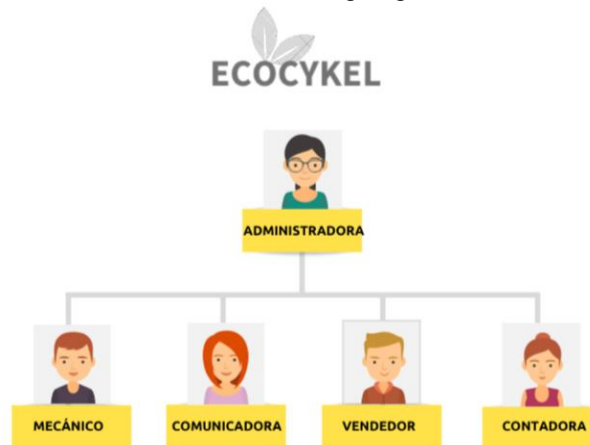
7.4 Estudio organizacional

Generar un ambiente laboral óptimo en una organización que se encuentra en su proceso de creación concibe varios beneficios a corto y mediano plazo en la operación. La motivación, la productividad y el bienestar son algunos de los impactos positivos que pueden experimentar los trabajadores cuando la dirección se encarga de velar por un buen clima organizacional.

Por esta razón, en este apartado se diseña la estructura organizativa, se definen los perfiles del recurso humano y se costea la inversión inicial en los equipos de oficina requeridos para dar cumplimiento a las actividades del negocio de manera armónica.

El diseño de la estructura organizacional se establece según la proyección de la capacidad instalada y financiera analizada en el estudio técnico. El organigrama seleccionado para la organización es de tipo jerárquico y funcional [Ilustración 21].

Ilustración 21. Organigrama



Fuente: elaboración de las autoras.

Los tipos de contratos laborales para la vinculación del personal de la organización son contratos escritos, con duración indefinida y prestación de servicios.

Los contratos de duración indefinida son para el vendedor y el administrador, que no desarrollan labores ocasionales ni transitorias. El vendedor se encuentra a cargo de la atención al cliente en el punto de venta y el administrador se encarga de la planeación, dirección y control de la organización. Teniendo en cuenta lo establecido por el Ministerio del Trabajo, la jornada laboral sería de ocho horas diarias de lunes a viernes y los sábados de cuatro horas, para un total de 44 horas semanales.

Los contratos de prestación de servicios se suscriben con el mecánico, la comunicadora y la contadora. El primero se encarga de realizar los

mantenimientos preventivos y correctivos de las bicicletas, con una agenda preestablecida de dos veces a la semana; la segunda es la responsable de manejar las redes sociales, la página web y presentar las propuestas de activación de marca a los clientes; y la tercera se encarga de elaborar la información financiera y comercial de la entidad. Además de los contratos laborales y de servicios, se hace necesario firmar contratos con terceros, es decir, con proveedores, distribuidores y arrendatario para formalizar y estabilizar las entradas y salidas que se manejan en la organización.

La Tabla 17 detalla el cargo, perfil y funciones del recurso humano que requiere la organización para su correcto funcionamiento.

Tabla 17. Recurso humano

Cargo	Perfil del cargo	Funciones	Perfil laboral	Tipo de contrato
Mecánico	Tecnólogo en mecánica mínimo con un (1) de experiencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar las mantenimientos correctivos y preventivos solicitados. 2. Actuar bajo normas de seguridad y salud en el trabajo. 3. Cuidar permanentemente los intereses, instalaciones, muebles, enseres, maquinaria, y herramientas de la empresa. 	Directivo + Tarea -Relación	Término indefinido
Comunicador	Tecnólogo en producción de multimedia, con mínimo un (1) de experiencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementar estrategias de comunicación. 2. Manejar el sitio web y redes sociales de la empresa. 	Persuasivo - Tarea + Relación	Término indefinido
Vendedor	Carreras afines al área comercial con experiencia mínima de dos (2) años en atención al cliente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atender y brindar asesoría a los clientes que se acerquen al punto de venta. 2. Apoyar el manejo operativo del punto de venta. 3. Atender reclamos, y devoluciones. 4. Manejar el presupuesto de ventas. 5. Acompañar las pruebas de manejo solicitadas por los clientes. 6. Realizar seguimientos post venta a los clientes. 	Directivo + Tarea -Relación	Término indefinido
Administrador	Profesional en áreas administrativas o afines con mínimo tres (3) años de experiencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar y dirigir el personal bajo su responsabilidad. 2. Mantener contacto directo y relaciones con los clientes e identificar posibles oportunidades de nuevos y mejores servicios. 3. Planear, administrar y coordinar las actividades de definiendo directrices y rutinas de trabajo. 4. Resolver problemas operativos pertinentes. 5. Supervisar la calidad de compras de equipos y herramientas. 	Constructivo + Tarea +Relación	Término indefinido
Contador	Profesional en contaduría pública con mínimo cuatro (4) años de experiencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llevar mensualmente los libros generales de compras y ventas. 2. Cumplir y hacer cumplir todas las recomendaciones de tipo contable, administrativo y fiscal. 3. Llevar libros contables (Diario, mayor e inventarios). 	Constructivo + Tarea +Relación	Prestación de servicio

Fuente: elaboración de las autoras.

La planta de cargos definida y sus respectivos contratos denotan que Ecocykel tiene la visión para responder con la capacidad técnica, la iniciativa de abarcar un segmento de mercado grande y dar cumplimiento a las normativas exigidas tanto en materia laboral y comercial.

7.4.1 Costos de operación

Teniendo definida la estructura organizacional y las necesidades de personal, se estiman los costos asociados a la mano de obra directa e indirecta para la operación del proyecto, al igual que la inversión inicial asociada a la dotación de los equipos de oficina, los equipos de comunicación y los muebles y enseres (Sapag N. y Sapag R., 2008: 28).

Para determinar los costos de la mano de obra se define el factor prestacional, en que se contemplan las prestaciones sociales, los beneficios legales y extralegales y los subsidios según lo establecido por el Ministerio del Trabajo. Este factor solo aplica para los contratos a término indefinido, ya que son un beneficio exclusivo para las personas vinculadas a la organización. En cuanto a los contratos de prestación de servicios, según la normatividad vigente, debe ser el contratista el que asuma la cotización al Sistema de Seguridad Social Integral [Tabla 18].

Tabla 18. Factor prestacional¹⁸

Concepto	Porcentaje
Prima anual (legal)	8,33 %
Cesantía	8,33 %
Intereses de cesantía	1,00 %
Vacaciones	4,16 %
Salud	0 %
Pensión	12,00 %
Caja de Compensación Familiar	4,00 %
ARL	0,52 %
Sena	0 %
ICBF	0 %
Dotación	2,00 %
Total	40,34 %

Fuente: elaboración de las autoras.

Como se observa esta tabla, el factor prestacional definido es del 40,34 %. Por consiguiente, se calcula el costo anual de la mano de obra directa e indirecta para la operación del proyecto [Tabla 19].

¹⁸ Al factor prestacional se le aplica la exoneración establecida en el artículo 114-1 del Estatuto Tributario.

Tabla 19. Costo mano de obra directa e indirecta del proyecto

Descripción	Und	Cantidad	Valor	Factor Prestacional	Total
Vendedor	mes	12	\$1.200.000	40,34 %	\$20.209.248
Administrador	mes	12	\$2.500.000	40,34 %	\$42.102.600
Mecánico	mes	12	\$560.000		\$6.720.000
Comunicador	mes	12	\$1.000.000		\$12.000.000
Contador	mes	12	\$500.000		\$6.000.000
Total					\$87.031.848

Fuente: elaboración de las autoras.

Para determinar los costos de los equipos de oficina y de cómputo y los muebles y enseres, se define la vida útil de los activos teniendo en cuenta el desgaste físico, la obsolescencia técnica o comercial procedente de los cambios en la producción o en la demanda del mercado y las restricciones legales [Tabla 20].

Tabla 20. Vida útil equipos de oficina

Descripción	Vida Útil (años)
Equipos de computo	8
Equipos de comunicación	5
Muebles y enseres	10

Fuente: elaboración de las autoras.

Con los parámetros de la depreciación definidos, se calcula el costo del equipamiento para la oficina, con el cual se busca crear un ambiente de trabajo agradable, armónico y cómodo para los diferentes usuarios de Ecocykel [Tabla 21].

Tabla 21. Costo de la inversión inicial de los equipos de oficina

Requerimiento	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil (años)	Depreciación anual
Computador todo en uno marca Lenovo - pantalla 21.5 fhd, monitor stand basic.	3	\$1.300.000	\$3.900.000	8	\$487.500
Impresora HP laserjet enterprise m651dn	1	\$500.000	\$500.000	8	\$62.500
Teléfono ip gama media gxp 1628	2	\$160.000	\$320.000	8	\$40.000
Cámara digital Nikon d7200 n1406	1	\$2.874.000	\$2.874.000	5	\$574.800
Muebles de oficina	3	\$220.000	\$660.000	10	\$66.000
Silla ergonómica con brazos marca Lift con rodachines	3	\$75.000	\$225.000	10	\$22.500
Mesa de Juntas 73x180x100cm Pedestal en V	1	\$600.000	\$600.000	10	\$60.000
Silla interlocutora isósceles negra	5	\$40.000	\$200.000	10	\$20.000
Sala	1	\$600.000	\$600.000	10	\$60.000
Archivador vertical metálico 4 gavetas	1	\$615.885	\$615.885	10	\$61.589
Total			\$10.494.885		\$1.454.885

Fuente: elaboración de las autoras.

Para la operación del negocio también se estiman gastos de publicidad, *hosting* de la página web y aspectos de papelería, cafetería e implementos de aseo, que ascienden a \$1.127.228 anuales.

En resumen, los costos asociados al estudio organizacional están fraccionados en la inversión inicial requerida de los equipos de oficina, el costo de la mano de obra y los gastos fijos de la operación.

7.5 Estudio legal

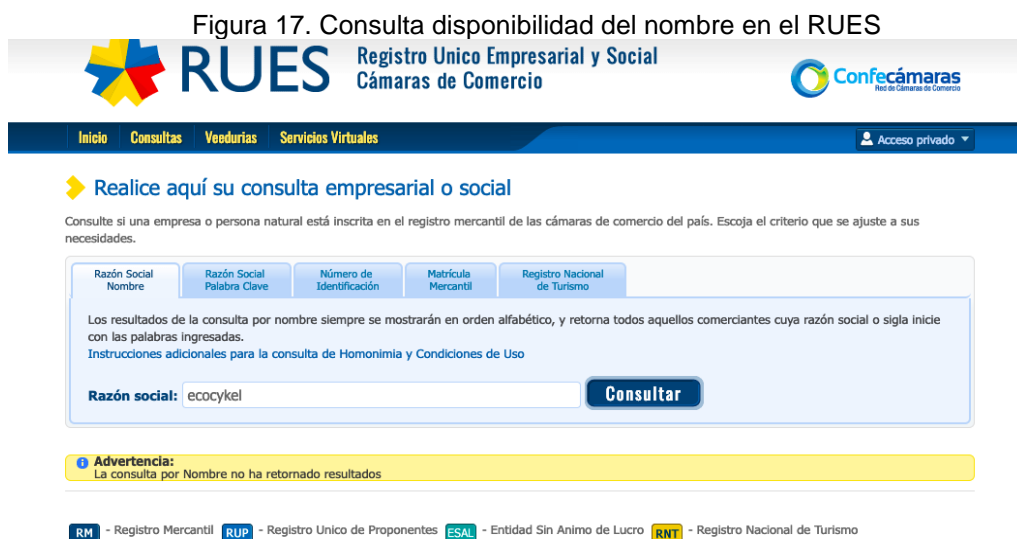
Según Sapag N. y Sapag R. (2008: 244), es imprescindible “determinar la existencia de alguna restricción legal a la realización de una inversión” que pueda incidir en el desarrollo del objeto social y en el flujo de caja del proyecto. Por esta razón, se relacionan los procedimientos y trámites para la constitución, implementación y operación de una sociedad en Colombia, teniendo en cuenta lo establecido por la Cámara de Comercio y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian).

La organización será constituida como una Sociedad por Acciones Simplificadas (S. A. S.) con personería jurídica, debido a que brinda flexibilidad para su formación y funcionamiento, reducción de costos y responsabilidad limitada de los socios hasta el monto de los aportes realizados, excepto en casos de fraude a la ley. La creación se realiza por medio de un documento privado y del

registro mercantil en la Cámara de Comercio de jurisdicción del domicilio, que para este caso es la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, s. f.-b: 2). El procedimiento que debe realizar la organización para constituirse como una S. A. S. de servicios generales es el siguiente:

1. Consultar en el Registro Único Empresarial y Social (RUES) el nombre Ecocycle S. A. S., con el fin de verificar que se encuentre disponible [Figura 17].

Figura 17. Consulta disponibilidad del nombre en el RUES



RUES Registro Único Empresarial y Social
Cámaras de Comercio

Inicio Consultas Veedurías Servicios Virtuales Acceso privado

Realice aquí su consulta empresarial o social

Consulte si una empresa o persona natural está inscrita en el registro mercantil de las cámaras de comercio del país. Escoja el criterio que se ajuste a sus necesidades.

Razón Social / Nombre Razón Social / Palabra Clave Número de Identificación Matrícula Mercantil Registro Nacional de Turismo

Los resultados de la consulta por nombre siempre se mostrarán en orden alfabético, y retorna todos aquellos comerciantes cuya razón social o sigla inicie con las palabras ingresadas.
Instrucciones adicionales para la consulta de Homonimia y Condiciones de Uso

Razón social: ecocycle Consultar

Advertencia:
La consulta por Nombre no ha retornado resultados

RM - Registro Mercantil RUP - Registro Único de Proponentes ESAL - Entidad Sin Animo de Lucro RNT - Registro Nacional de Turismo

Fuente: Registro Único Empresarial y Social, Rues (s. f.).

2. Identificar la actividad económica de la organización teniendo en cuenta los códigos de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) establecidos por la Dian “para efectos del control y determinación de los impuestos y demás obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias” (Colombia, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, Dian, 2012: 1). Partiendo de que la actividad económica principal para desarrollar es el servicio de alquiler de bicicletas eléctricas dirigido a domiciliarios que distribuyen productos alimenticios, se asigna el código CIIU 451, “Comercio de vehículos automotores” que se encuentra en la división 45, “Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios”.
3. Diligenciar el pre-RUT para obtener el Número de Identificación Tributaria (NIT), que debe ser presentado por el representante legal de la organización en las taquillas de la Cámara de Comercio, acompañado de su documento de identificación.

4. Diligenciar el formulario del Registro Único Empresarial y Social (RUES), que faculta a los empresarios para “ejercer cualquier actividad comercial y acreditar públicamente su calidad de comerciante. Además, el Registro Mercantil les permite a los empresarios tener acceso a información clave para que amplíen su portafolio de posibles clientes y proveedores” (Cámara de Comercio de Bogotá, s. f.).
5. Crear el Documento Privado de Constitución, en el que se definen los estatutos y la estructura de la organización y se anexa el documento de aceptación del representante legal.
6. Una vez diligenciados y recopilados estos documentos, se debe realizar el pago de los derechos de inscripción y de constitución de la Matricula Mercantil, que corresponde al 0,7 % del monto del capital inicial o del patrimonio; sin embargo, la organización no deberá realizar el pago de este valor ni el pago de la renovación del primer año debido a lo estipulado en la Ley 1780 de 2016, en la que se define la exoneración del registro mercantil a las personas jurídicas que cuenten con uno o varios de sus accionistas menores a 35 años y representen la mitad más uno de la participación del capital (Colombia, Congreso de Colombia, 2016a).
7. Seguidamente se presenta el balance inicial y se diligencian los formularios para inscribir la sociedad ante la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, con el fin de obtener el Certificado de existencia y representación legal de la sociedad. Con la expedición de estos documentos se inicia la apertura de la cuenta bancaria en una entidad financiera y se tramita ante la Dian el diligenciamiento del RUT definitivo, que debe estar acompañado de la cédula del representante legal con su respectiva copia, la versión previa del registro mercantil y la constancia de titularidad de la cuenta bancaria. Una vez surtido este proceso, la Cámara de Comercio de Medellín entrega el registro mercantil definitivo.
8. Por último se realiza la solicitud de numeración de facturación ante la Dian, ya que, al obtener esta resolución, se podrá llevar el control de las ventas que hace la organización y se tramita ante la Cámara de Comercio el libro de actas para registrar las reuniones de los accionistas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la Tabla 22 se relacionan los costos asociados a la constitución de la organización Ecocykel S. A. S. Los valores fueron

calculados a través del simulador de formalización de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (s. f.-c).

Tabla 22. Costos de inversión asociados a la constitución de Ecocykel S. A. S.

Trámite	Costo
Formulario RUES	\$5.800
Derechos de inscripción	\$43.000
Impuesto de registro por constitución de sociedad	\$225.000
Impuesto de registro	\$331.200
Libro de actas del máximo órgano	\$14.400
Libro de registro de socios o accionistas	\$14.400
Matrícula mercantil persona jurídica	\$ -
Matrícula mercantil del establecimiento de comercio	\$139.000
Total	\$772.800

Fuente: elaboración de las autoras.

7.5.1 Legislación tributaria

Teniendo en cuenta lo establecido en el Estatuto Tributario (Colombia, Presidencia de la República, 1989) y la Ley 1943 de 2018 (Ley de Financiamiento) (Colombia, Congreso de la República, 2018), que establece un marco tributario que busca reactivar la economía del país incentivando el desarrollo de organizaciones que generen valor a través de integrar la economía naranja con los emprendimientos culturales y tecnológicos, la organización se acoge al régimen previsto en esta ley y adopta el impuesto unificado bajo el régimen simple de tributación, en el que se agrupan la declaración anual y el anticipo bimestral, se sustituye el impuesto sobre la renta y se integra el impuesto nacional al consumo y el impuesto de industria y comercio consolidado (impuesto complementario de avisos y tableros y las sobretasas bomberil). No obstante, el impuesto nacional al consumo, correspondiente al 8 %, no aplica para Ecocykel, debido a que la prestación del servicio objeto de la organización no está relacionado con el expendio de comidas y bebidas.

Este impuesto permite realizar los aportes del empleador al Sistema General de Pensiones a través del mecanismo del crédito tributario y descontar dicho pago en el anticipo bimestral, considerando que el pago correspondiente al impuesto de industria y comercio consolidado no podrá ser cubierto con este descuento, y adicionalmente exonera al contribuyente del pago de los aportes a parafiscales (SENA, ICBF y Régimen Contributivo de Salud) de los trabajadores que devenguen individualmente menos 10 SMMLV en los términos del artículo 114 - 1 del Estatuto Tributario (Colombia, Presidencia de la República, 1989).

El período gravable del impuesto es anual; sin embargo, cada bimestre se debe cancelar un anticipo con base a los ingresos brutos generados y a la actividad desarrollada. En el caso de Ecocycle se establece como ingreso máximo 15.000 UVT, lo que representa 2.500 UVT en el bimestre a una tarifa del 3,8 % (Colombia, Congreso de la República, 2018: 50) [Tabla 23].

Tabla 23. Tarifa impuesto simple

Ingresos brutos anuales		Ingresos brutos anuales	Ingresos brutos bimestrales		Ingresos brutos bimestrales
Igual o superior (UVT)	Inferior (UVT)		Igual o superior (UVT)	Inferior (UVT)	
0	6.000	3.4 %	0	1.000	3.4 %
6.000	15.000	3.8 %	1.000	2.500	3.8 %
15.000	30.000	5.5 %	2.500	5.000	5.5 %
30.000	80.000	7.0 %	5.000	13.334	7.0 %

Fuente: Colombia, Congreso de la República (2018).

En vista de que la organización debe ser registrada en la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia y tiene definida su actividad económica, a continuación se detallan los impuestos municipales, departamentales y nacionales que deberá cubrir para el desarrollo de su objeto misional.

Impuestos municipales

Impuesto de industria y comercio: es un gravamen de carácter obligatorio, que está regulado por el municipio de Medellín en el Acuerdo 066 de 2017 (Concejo de Medellín, 2017), que establece que la base del impuesto está constituida por los ingresos ordinarios y extraordinarios percibidos en el período gravable (del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año) por concepto de actividades industriales, comerciales o de servicios, y debe ser declarado durante el año siguiente. Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 66 del este Acuerdo, la organización deberá cancelar por concepto de este impuesto una tarifa del 10 por mil, asociada al código 7710B, “Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores n.c.p.” (2017).

Impuesto de avisos y tableros: corresponde al 15 % de la base gravable del impuesto de industria y comercio y se cancela por la “colocación efectiva de los avisos y tableros que se utilizan como propaganda o identificación de una actividad o establecimiento público” (Concejo de Medellín, 2017: 35) o son instalados en vehículos u otro medio de transporte.

Impuesto sobre los servicios de alumbrados públicos: el pago del impuesto de alumbrado público está incluido en los servicios públicos facturados por Empresas Públicas de Medellín (EPM).

Impuesto de teléfono: se cancela junto con el pago mensual de telefonía; según lo estipulado en el artículo 512-2, “Los servicios de telefonía, datos y navegación móvil estarán gravados con la tarifa del cuatro por ciento (4 %) sobre la totalidad del servicio” (Colombia, Congreso de la República, 2018).

Impuestos departamentales

Registro de cámara de comercio: teniendo en cuenta que la constitución de la organización se realizaría en el marco de la Ley 1780 de 2016 (Colombia, Congreso de la República, 2016a), que promueve el empleo y el emprendimiento juvenil con la exoneración del pago inicial de constitución de la sociedad y de la primera renovación del registro, solo a partir del tercer año se cancelaría anualmente una tarifa del 0,3 % del período gravable del año inmediatamente anterior.

Impuestos nacionales

Impuesto declaración de renta y sus complementarios: la organización está obligada a presentar anualmente la declaración de renta y complementarios a una tarifa del 33 % para 2019, 32 % para 2020, 31 % para 2021 y 30 % a partir de 2022 sobre la utilidad generada en el año inmediatamente anterior. La presentación y el pago deberá realizarse en las fechas establecidas en el calendario tributario (Colombia, Congreso de la República, 2018).

Impuesto al valor agregado (IVA): deberá ser declarado y pagado cada cuatro meses a una tarifa del 19 % sobre el precio del servicio. Es importante tener en cuenta el IVA generado y el IVA descontado para generar un saldo a favor o por pagar según los movimientos presentados.

Impuesto de retención en la fuente: la organización está en la obligación de presentar de manera mensual la declaración de retención en la fuente por concepto de pago de honorarios, rendimientos financieros y transacciones con tarjeta de débito, entre otros, a una tarifa establecida por la Dian del 4 %.

Finalmente, los contratos comerciales que se celebrarán en la organización serán de tipo unilateral o bilateral. Entre ellos se encuentran los siguientes:

Contrato de arrendamiento: se realizará con el objetivo de utilizar el inmueble como oficina, bodega y taller para desarrollar las actividades propias del objeto social. El contrato se realizará en primera instancia por un año y se renovará de mutuo acuerdo.

Contrato de suministros: este tipo de contrato se realizará con el objetivo de garantizar el suministro periódico de los repuestos.

Contrato de seguro: con el objetivo de trasladar los posibles riesgos que pueda enfrentar la compañía en el desarrollo de sus actividades, se tomará un seguro multi-riesgo que proporcione coberturas en daños materiales ocasionados en la propiedad (fuego, viento, robo, etc.), lucro cesante, responsabilidad civil extracontractual (lesiones a una persona por causa del servicio), transporte de mercancía y de valores, manejo y asistencia integral.

Como se evidencia, la organización puede cumplir con los requisitos exigidos para su constitución y no tendrá inconvenientes en cuanto a la selección del nombre, dado que en el mercado no hay otra organización constituida bajo este; al diligenciamiento y registro de solicitudes de formularios ante las entidades de vigilancia y control; y, adicional a esto, se tienen establecidos los tipos de contrato que se deben llevar a cabo para el cumplimiento del objeto misional.

7.6 Estudio ambiental

La operación de la prestación del servicio de alquiler de bicicletas interviene con algunos recursos naturales: el agua, el suelo, los combustibles fósiles y el aire, algunos en mayor medida que otros, pero todos generando impactos controlados. Conocer estos impactos permite cumplir con la normatividad ambiental vigente y generar planes de operación que minimicen, mitiguen, corrijan y/o compensen los efectos ambientales que puede tener el normal funcionamiento de la organización, y propender por una producción más limpia y un consumo sostenible.

7.6.1 Identificación del impacto ambiental

Los estudios de impacto ambiental son obligatorios para el desarrollo de proyectos objeto de licenciamiento ambiental. Acorde con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.2.3 de la Sección 2 del Capítulo 3 del Título 2 del Decreto 1076 de 2015 (Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015), la actividad de comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios no es objeto de licenciamiento ambiental por parte de la autoridad competente, por lo cual el estudio de impacto ambiental no es obligatorio.

Conforme con las disposiciones de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Anla (Colombia, s. f.), se verificó que la operación del proyecto no requiere un permiso, autorización o seguimiento específico sujeto al desarrollo de sus actividades; sin embargo, en la presente sección se realiza una evaluación de los aspectos e impactos ambientales acorde con los recursos que intervienen en el proyecto.

Para el desarrollo de esta evaluación se describen las actividades organizacionales que tienen asociado un aspecto ambiental y, con ello, un impacto ambiental, lo cual se valora en una escala de bajo, medio y alto según la probabilidad de ocurrencia, la persistencia del efecto en el ambiente, la magnitud del impacto y su importancia.

Como principales recursos naturales intervenidos por la operación del proyecto se identifican el agua, el suelo y el aire. Para este caso no se evalúan los componentes flora y fauna, debido a que el desarrollo de la actividad productiva no los interviene directamente: la empresa está localizada en una zona completamente intervenida por el hombre que tiene una presencia mínima de aquellos componentes. En cuanto a los planes de manejo ambiental, se establecen según la normatividad vigente, velando por la adecuada disposición de los residuos generados en la operación.

La Tabla 24 presenta el análisis de impacto ambiental realizado a la organización Ecocykel para los tres recursos identificados.

Tabla 24. Evaluación ambiental

Etapa del proceso	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Calificación del impacto	Componente afectado			Plan de manejo ambiental
				Agua	Suelo	Aire	
Operación de las oficinas.	Generación de residuos sólidos no peligrosos (ordinarios, degradables, inertes y reciclables) y peligrosos (cartuchos y aparatos eléctricos y electrónicos).	Ocupación de suelos.	Bajo		x		Implementar un programa de separación de residuos sólidos. El manejo de los residuos peligrosos se contrata con una entidad externa que cuente con licencia ambiental e implemente el sistema de recolección selectiva y gestión ambiental
Operación del local.	Uso de energía	Contaminación del recurso hídrico	Bajo	x			Implementar programas para fortalecer el uso eficiente del recurso. Para el manejo de los residuos peligrosos se contrata con una entidad externa que cuente con licencia ambiental e implemente el sistema de recolección selectiva y gestión ambiental.
Mantenimiento y reparación de bicicletas.	Generación de residuos peligrosos (batería Ion Litio, grasas, aceites y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)).	Contaminación del suelo.	Bajo				Reportar la información de la generación de residuos en el Registro de Generadores de Residuos Peligrosos RESPEL.
	Generación de residuos sólidos.	Ocupación de suelos.	Bajo	x	x		Mientras se efectúa la recolección para la disposición final, se establece un sitio específico para el almacenamiento de los residuos peligrosos dentro del local. Establecer un plan posconsumo de las llantas usadas, disponiendo el residuo en un punto de recolección autorizado, que cuenta con un sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas.
	Uso de agua.	Agotamiento del recurso hídrico.	Bajo				Capacitar al personal para fortalecer el uso eficiente del recurso.
	Generación de vertimientos.	Contaminación del recurso hídrico.	Mediano				Anualmente se realizará una caracterización del efluente del sistema de tratamiento y se presentará tanto a la Autoridad Ambiental como al prestador del servicio de alcantarillado - EPM.

Fuente: elaboración de las autoras.

En cuanto a los planes de manejo ambiental, cabe anotar que aunque la organización no alcanza a catalogarse como un pequeño generador de residuos peligrosos, ya que se generan menos de 10 kg de ellos al mes (Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ideam, 2017) y solo se desecharán las baterías en el tercer año de operación por la culminación de su vida útil; se concibe el reporte de esa generación de residuos para el tercer año y el pago del servicio por la disposición con Quimetales (s. f.). De igual forma, los residuos peligrosos (equipos y materiales contaminados con hidrocarburos) y los aparatos eléctricos y electrónicos, que se generan de manera periódica, también se dispondrán con la misma entidad.

En el aspecto ambiental de generación de residuos peligrosos se descarta la obligación de reportar la información al Registro Único Ambiental (RUA), debido a que Ecocykel no desarrolla sus actividades en los códigos CIIU versión 4ac entre 1011 y 3320, ya que, como se mencionó en el estudio de mercado, la actividad comercial se enmarca en la división 45, específicamente en la actividad 4511.

Debido al número de llantas que inicialmente tiene inventariado Ecocykel, tampoco le aplica la Resolución 1326 (Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas y se dictan otras disposiciones”, debido a que no supera el umbral de importar y/o ensamblar 100 bicicletas al año; sin embargo, se planea la disposición del residuo en los puntos de recolección autorizados, ya que se estima su cambio en aproximadamente un año de haber iniciado la operación (Ujueta Barreto, Alvarado Zabala y Plazas Páez, 2016).

Por último, la organización estima la creación de programas que fomenten el uso eficiente de la energía eléctrica y el agua a través de capacitaciones y señaléticas en los puntos de máximo uso del recurso, como también reevaluar el plan de manejo ambiental en el mediano plazo, con el fin de actualizar las necesidades acordes a la realidad de la época.

7.7 Evaluación financiera

La evaluación financiera brinda información para formar un juicio del proyecto y tomar una decisión de inversión; por tanto, en ella se detallan los costos y gastos de inversión y operación, y se definen los factores de precio y la estructura de capital, con el fin de calcular el flujo de caja del proyecto.

A continuación se listan las consideraciones definidas para la evaluación financiera del proyecto:

- Se utiliza el peso colombiano para realizar los calculos financieros.
- Se adopta el impuesto unificado bajo el régimen simple de tributación Simple, equivalente al 3,8 % de los ingresos brutos.
- Se calcula el costo de la deuda con la menor tasa efectiva anual ofrecida por las entidades financieras con corte al 15 de marzo de 2019 [Tabla 25].

Tabla 25. Tasas de crédito

Entidad	Tasa de crédito
Banco Santander	13,17 %
Cooperativa Confiar	13,75 %
Banco de Occidente	14,24 %
Banco Caja Social	14,90 %
Av Villas	14,97 %
BBVA Colombia	15,05 %

Fuente: elaboración de las autoras a partir de Colombia, Superintendencia Financiera (s. f.).

- Se definen contratos mínimos de un año.
- La reposición de la batería de las bicicletas se realiza cada tres años.
- La amortización de los activos intangibles se establece a un año, según lo establecido en la norma NIIF.
- Se define un política pesimista para el capital de trabajo de tres años.
- En la operación se establece el cobro del servicio por adelantado, evitando la creación de cuentas por cobrar.
- Se elabora un flujo de caja constante dado que en Colombia la economía no presenta históricos inflacionarios.
- El horizonte del proyecto es de cinco años, según la obsolescencia determinada para la bicicleta.
- Se establece la tenencia de tres bicicletas en el inventario local, con el fin de reponer las bicicletas con fallas.
- La depreciación de los activos fijos se calcula con el método línea recta, y la vida útil es definida según la información encontrada en las fuentes secundarias.

Con estas consideraciones se procede a detallar las inversiones y costos y gastos que dan pie a la formulación del precio, el punto de equilibrio, el costo promedio ponderado de capital y los flujos de caja.

Los costos de inversión se dividen en tres grupos: de operación, de oficina y de constitución de la empresa. Los dos primeros se presentan en la Tabla 25, junto a la depreciación anual y el valor en libros de los equipos, que tienen una vida útil mayor a cinco años.

Tabla 26. Costos de inversión en equipos de operación y oficina

Concepto	Costo total	Depreciación Anual	Valor en libros año 5
Inversión adecuación del local	\$ 3.000.000		
Inversiones equipo, mobiliario, maquinaria y herramientas	\$ 97.803.640	\$ 19.170.134	\$ 1.952.970
Inversión baterías (año 3)	\$ 14.040.000	\$ 4.680.000	
Inversión adquisición de repuestos (año 0 y 3)	\$ 1.864.200		
Equipos de oficina	\$ 10.494.885	\$ 1.454.889	\$ 3.220.443
Subtotal	\$127.202.725	\$ 20.625.023	\$ 5.173.413

Fuente: elaboración de las autoras.

El último grupo se compone del único activo intangible de la organización, que se amotiza en el primer período del proyecto. Así, se obtiene un saldo total para la inversión de los activos tangibles e intangibles en el año 0 de \$ 113.935.525, y para el año 3 de \$ 15.904.200 [Tabla 27].

Tabla 27. Costos de inversión de constitución de la empresa

Concepto	Costo total	Amortización
Constitución de la empresa	\$ 772.800	\$ 772.800

Fuente: elaboración de las autoras.

Los costos y gastos del proyecto son prorrateados entre el servicio de alquiler de bicicletas y el servicio de activación de marca a los clientes, según el uso proporcional de los recursos; por ejemplo, en el caso de los gastos, los ítems de papelería, página web y publicidad se asocian con el 90 % al servicio de alquiler de las bicicletas y el 10 % restante al de publicidad. Empero, el honorario pagado al comunicador se divide en un 50 % para ambos servicios [Tabla 28].

Tabla 28. Gastos fijos anuales

Descripción	Valor	Bicicletas	Publicidad
Papelería, cafetería y aseo	\$ 500.000	\$ 450.000	\$ 50.000
Página Web hosting	\$ 27.228	\$ 24.505	\$ 2.723
Publicidad	\$ 600.000	\$ 540.000	\$ 60.000
Comunicador	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	-
Total	\$ 7.127.228	\$ 7.014.505	\$ 112.723

Fuente: elaboración de las autoras.

Para los costos fijos se establece una proporción del 80 % para el vendedor, el administrador, el contador, el arriendo y los servicios públicos a la prestación del servicio de alquiler de las bicicletas, y el 20 % sobrante al servicio de publicidad. Los honorarios del mecánico se cargan exclusivamente a la bicicleta, los del

comunicador en un 50 % –como se había mencionado* y la impresión se asocia únicamente a la publicidad [Tabla 29].

Tabla 29. Costos fijos anuales

Descripción	Valor	Bicicletas	Publicidad
Mecánico	\$ 6.720.000	\$ 6.720.000	
Vendedor	\$ 20.209.248	\$ 16.167.398	\$ 4.041.850
Administrador	\$ 42.102.600	\$ 33.682.080	\$ 8.420.520
Contador	\$ 6.000.000	\$ 4.800.000	\$ 1.200.000
Arriendo	\$ 42.000.000	\$ 33.600.000	\$ 8.400.000
Servicio/mes (teléfono, luz, agua)	\$ 4.800.000	\$ 3.840.000	\$ 960.000
Comunicador / Diseñador	\$ 6.000.000		\$ 6.000.000
Impresión	\$ 1.728.000		\$ 1.728.000
Total	\$ 129.559.848	\$ 98.809.478	\$ 30.750.370

Fuente: elaboración de las autoras.

7.7.1 Precio del servicio

El método utilizado para la fijación del precio es la estrategia de precios basada en los costos, en la que los costos totales unitarios del proyecto son divididos sobre un margen de ganancia.

En vista de que se desea realizar una evaluación financiera de la prestación del servicio de alquiler de bicicletas incluyendo la publicidad, se calcula por separado el precio mensual del servicio de alquiler y el servicio de publicidad, en el que se define un margen de ganancia del 10 % para el primero, obteniendo un valor de \$ 272.181 mensual y un margen del 60 % para el segundo, con un precio de \$ 297.676 mensual.

Ecuación 2. Fijación del precio del servicio de alquiler de una bicicleta

$$Precio = \frac{\left(\frac{\text{Costo total unitario}}{1 - \text{Margen de ganancia}} \right)}{12} = \$272.181$$

Ecuación 3. Fijación del precio del servicio de activación de marca

$$Precio = \frac{\left(\frac{\text{Costo total unitario}}{1 - \text{Margen de ganancia}} \right)}{12} = \$297.676$$

7.7.2 Punto de equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio “muestra las relaciones básicas entre costos e ingresos” (Sapag N. y Sapag R., 2008: 129). Si una organización logra vender en un determinado período de tiempo el mismo número de unidades calculadas en el punto de equilibrio, sus ingresos únicamente cubrirían los costos del proyecto; si vende más de esa cantidad obtiene utilidades y, en caso contrario, tendría pérdidas.

Aquí también se calcula el punto de equilibrio para el primer año de operación del servicio de alquiler bicicletas y el servicio de publicidad por separado, obteniendo que son 32 bicicletas las que se deben alquilar mensualmente para cubrir los costos y gastos fijos de la prestación del servicio de alquiler; y prestando un servicio mensual de publicidad, se obtiene el punto de equilibrio de la activación de marca.

Ecuación 4. Punto de equilibrio en unidades del servicio de alquiler de bicicletas

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}} = 32$$

Ecuación 5. Punto de equilibrio en unidades del servicio de activación de marca

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo variable unitario}} = 1$$

7.7.3 Capital de trabajo

Se entiende como capital de trabajo (también conocido como KW) los recursos necesarios para sostener y operar una organización, considerando todos los activos y pasivos corrientes. El capital del trabajo analizado a continuación contempla la prestación del servicio del alquiler de la bicicleta incluyendo para todas ellas el servicio de activación de marca [Tabla 30].

Tabla 30. Capital de trabajo.

Concepto	Costo total
Activos corrientes	\$194.739.935
Pasivos corrientes	\$148.783.238
Capital de trabajo	\$45.956.697

Fuente: elaboración de las autoras.

Para el caso de Ecocykel, el capital de trabajo es calculado para tres períodos, requiriendo un saldo de \$ 137.870.091 adicional a la inversión en activos, con el fin de cubrir las necesidades de operación para estas tres vigencias.

7.7.4 Costo promedio ponderado de capital

Es necesario determinar la estructura de costo de capital, que está compuesta por la deuda de largo plazo y el capital aportado por los inversionistas del proyecto, con el objetivo de definir la tasa de descuento o costo de capital del proyecto.

La metodología seleccionada para calcular el costo de capital es el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), que “no es más que la suma ponderada de los costos de todas las fuentes de financiación” (Gómez Salazar y Díez

Benjumea, 2015: 66). La estimación del WACC tuvo en cuenta una estructura de 40 % deuda y 60 % de patrimonio, con una tasa de interés del préstamo del 13,17 % y una tasa de oportunidad del inversionista del 10 %, que arrojó un resultado de 9,53 % efectivo anual [Tabla 31].

Tabla 31. Estructura del costo de capital

Estructura de capital	Participación	Valor	Tasa antes de impuestos	Tasa después de impuestos	WACC
Deuda	40 %	\$100.722.246	13,17 %	8,82 %	3,53 %
Patrimonio	60 %	\$151.083.370	10,00 %	10,00 %	6,00 %
Total	100 %	\$251.805.616			9,53 %

Fuente: elaboración de las autoras.

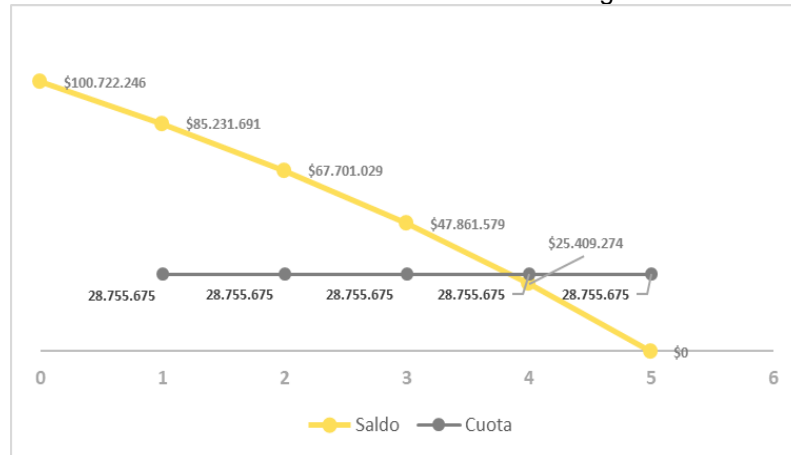
La participación del 60 % de los inversionistas en la estructura de capital se determina con base en que este es el aporte que ellos tienen disponible para entregar para dar inicio al proyecto. Por tanto, el 40 % restante se debe conseguir con deuda a través de un préstamo con una entidad financiera.

7.7.5 Apalancamiento financiero

Según la estructura de capital definida, se hace necesario realizar un apalancamiento financiero por valor de \$ 100.722.246 para cubrir la inversión al inicio del proyecto. En ese sentido, se realiza el análisis de cinco planes de financiamiento, con el fin de establecer cuál presenta el mejor costo de oportunidad para la organización.

El primer plan analizado es el de cuotas anuales iguales [Ilustración 22], en el que se paga una cuota de igual valor durante el plazo de la obligación, la amortización del capital es menor al principio del crédito y se va incrementando con el paso del tiempo, lo que quiere decir que la deuda desde el inicio comienza a disminuir en una pequeña proporción.

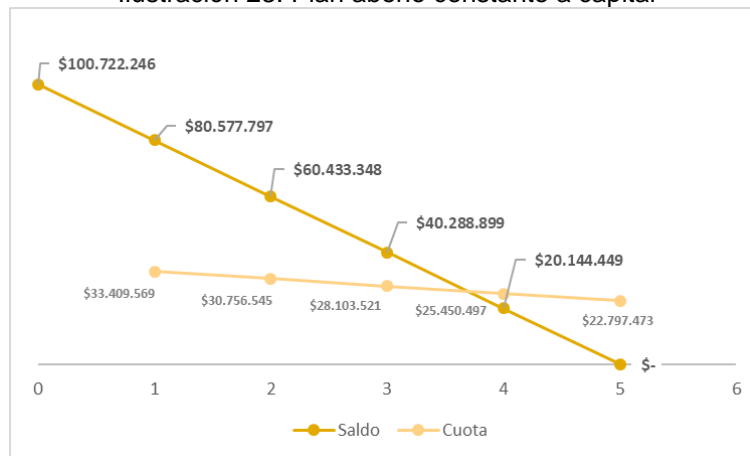
Ilustración 22. Plan cuotas de anuales iguales



Fuente: elaboración de las autoras.

El segundo plan es el abono constante a capital, también conocido como amortización constante, en el que la cuota mensual disminuye durante el tiempo de la obligación al igual que el pago de los intereses, ya que estos se calculan sobre el saldo adeudado, lo que significa que el saldo total de la deuda desde el inicio disminuye de una manera más rápida, porque el abono a capital es mayor [Ilustración 23].

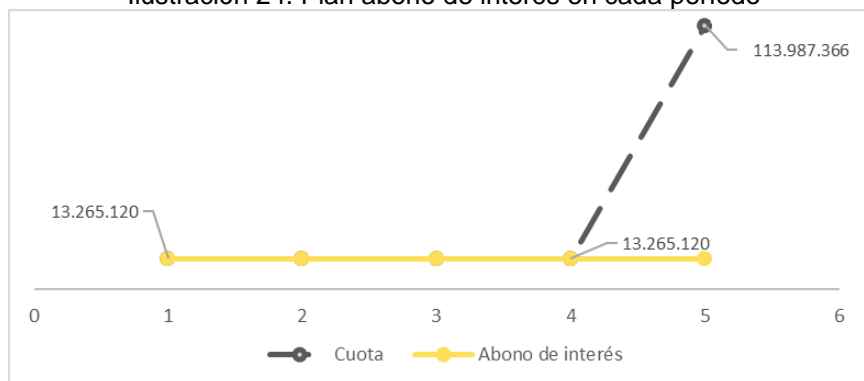
Ilustración 23. Plan abono constante a capital



Fuente: elaboración de las autoras.

El tercer plan es el abono de interés en cada período, que permite pagar anualmente una cuota igual al valor de los intereses sobre el saldo, y en el último año de la obligación abonar el capital adeudado; por ende, el saldo de la deuda permanece constante durante el plazo de la obligación [Ilustración 24].

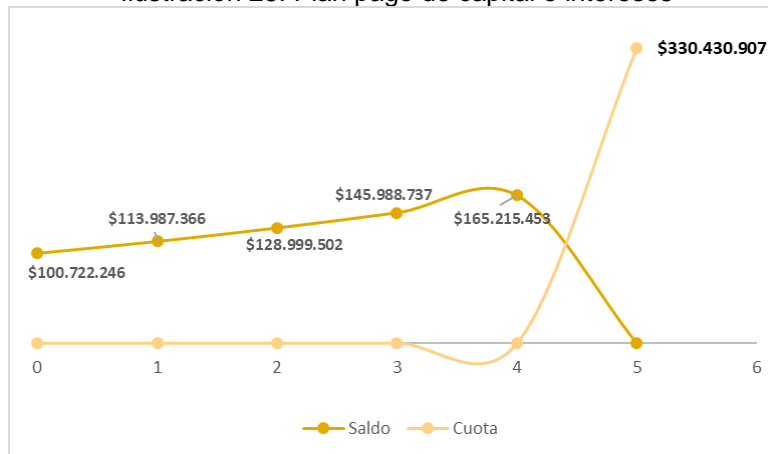
Ilustración 24. Plan abono de interés en cada período



Fuente: elaboración de las autoras.

El siguiente plan es el pago de capital e intereses al final del período, en el que el saldo de la obligación tiene un comportamiento creciente durante el horizonte de evaluación, ya que se le agrega el valor del interés en cada período, y presenta como opción de pago una única cuota al final del plazo que incluye el abono del capital más el abono del interés con base en el último saldo [Ilustración 25].

Ilustración 25. Plan pago de capital e intereses

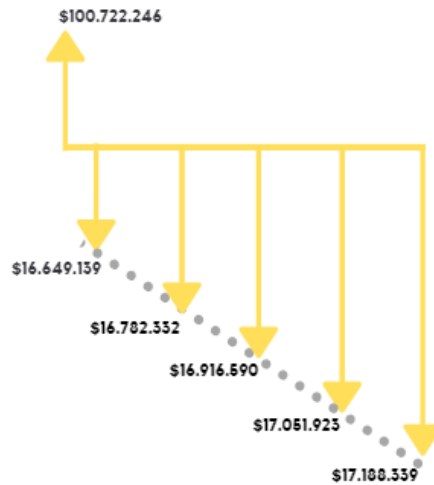


Fuente: elaboración de las autoras.

Por último se analiza el plan creciente geométrico, que presenta un crecimiento mensual en la cuota por pagar proporcional a un gradiente del 0,8 %, teniendo la cuota más baja del primer período 1 y el saldo más alto en el último período.

En comparación con los demás planes, se observa que en este plan se realiza la erogación más alta de dinero por concepto de intereses en el primer año y el saldo de la deuda disminuye progresivamente a lo largo de la obligación [Ilustración 26].

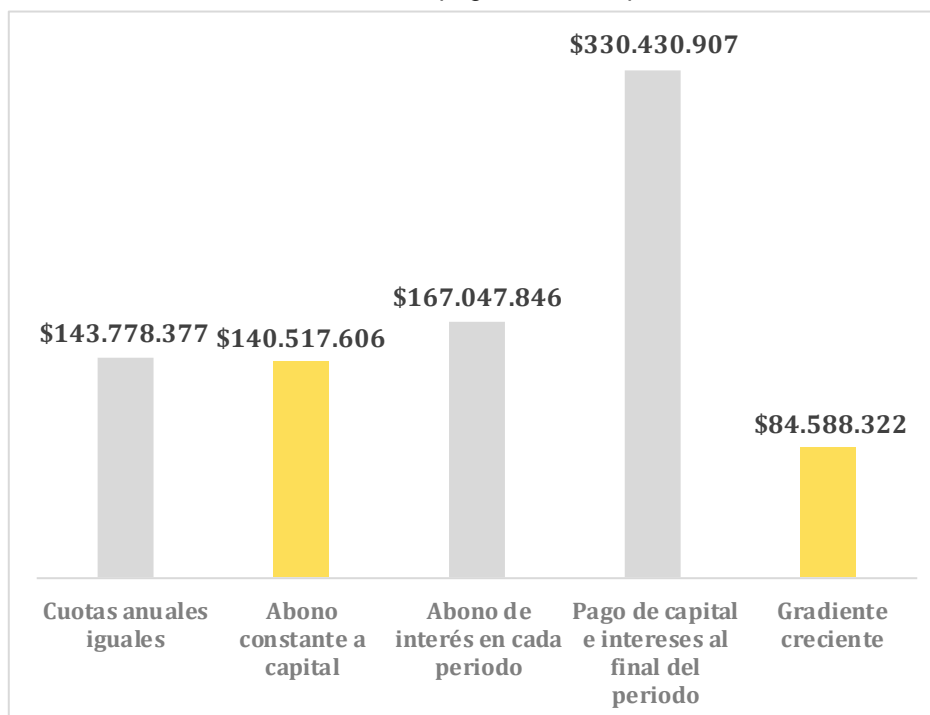
Ilustración 26. Plan creciente geométrico



Fuente: elaboración de las autoras.

De los cinco planes analizados se evidencia que el plan que paga el mínimo valor en cuotas es el creciente geométrico, seguido del abono constante a capital [Ilustración 27]; sin embargo, para definir rigurosamente el plan más conveniente, se procede a calcular el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del flujo de caja de la financiación, teniendo en cuenta los beneficios tributarios en el pago del interés, para finalmente aceptar el plan que otorgue una TIR inferior a la Tasa Mínima de Rentabilidad, un VPN positivo y un costo de oportunidad de acuerdo a la necesidad de apalancamiento del negocio.

Ilustración 27. Total cuotas pagadas de los planes financieros



Fuente: elaboración de las autoras.

De las condiciones planteadas, se observa que cuatro de cinco planes tienen un VPN positivo y tres tienen una TIR inferior a la tasa esperada por el inversionista, lo que indica que el proyecto tiene la capacidad de pagar el crédito; no obstante, como el plan abono de interés en cada período representa un costo de oportunidad para poner a rendir el capital a la TMR, en vez entregárselo al banco se decide tomar esta opción como mecanismo de financiamiento [Tabla 32].

Tabla 32. Análisis de los planes financieros

Plan	Total Intereses	Anualidad	Amortización	VPN	TIR
Cuotas anuales iguales	\$ 43.056.130	\$ 28.755.675	\$ 100.722.246	\$ 10.273.325	8,99 %
Abono constante a capital	\$ 39.795.360	\$ 33.409.569	\$ 100.722.246	\$ 9.621.011	8,98 %
Abono de interés en cada período	\$ 66.325.599	\$ 13.265.120	\$ 100.722.246	\$ 14.589.394	9,04 %
Pago de capital e intereses al final del período	\$ 21.758.875	\$ -	\$ 308.672.032	-\$ 73.763.003	26,32 %
Gradiente creciente	\$ 35.895.475	\$ 16.649.139	\$ 48.692.847	\$49.986.984	-9,49 %

Fuente: elaboración de las autoras.

7.7.6 Flujos de caja

La construcción del flujo de caja permite, entre otras cosas, entrever la liquidez de la organización, calcular los indicadores de rentabilidad del proyecto y de los recursos propios, y analizar la viabilidad financiera del proyecto. Para este estudio se proyectan los flujos de caja de la operación, de la inversión, del proyecto, de la financiación y del inversionista, con un horizonte de planeación de cinco años, teniendo como año de inicio 2019 y de año final 2024.

A continuación se presenta cada flujo [Tabla 33], donde el flujo de caja de la operación muestra la capacidad que tiene el proyecto de generar ingresos en el ejercicio de su actividad; en el flujo de caja de la inversión [Tabla 34] se presenta la inversión en activos fijos, el capital de trabajo y el valor de salvamento del capital de trabajo y el valor en libros; el flujo de caja del proyecto [Tabla 35] se obtiene de la suma del flujo de caja de la inversión más el de operación; el flujo de caja de financiación [Tabla 36] solo contempla el porcentaje de los recursos del proyecto que son financiados con deuda; en cambio, el flujo de caja del inversionista [Tabla 37], además de los recursos aportados por los socios, tiene en cuenta el apalancamiento financiero.

Tabla 33. Flujo de caja operación

	0	1	2	3	4	5
Ingresos alquiler bicicletas		\$ 117.582.204	\$ 117.582.204	\$ 117.582.204	\$ 117.582.204	\$ 117.582.204
Ingresos activación de marca		\$ 77.157.731	\$ 77.157.731	\$ 77.157.731	\$ 77.157.731	\$ 77.157.731
Utilidad Bruta		\$ 194.739.935	\$ 194.739.935	\$ 194.739.935	\$ 194.739.935	\$ 194.739.935
- Gastos fijos		\$ 7.127.228	\$ 7.127.228	\$ 7.127.228	\$ 7.127.228	\$ 7.127.228
- Costos fijos		\$ 129.559.848	\$ 129.559.848	\$ 129.559.848	\$ 129.559.848	\$ 129.559.848
- Depreciaciones		\$ 20.625.023	\$ 20.625.023	\$ 20.625.023	\$ 25.305.023	\$ 25.305.023
- Amortizaciones		\$ 772.800				
- Valor en libros						\$ 9.853.413
Utilidad operativa Antes de impuestos		\$ 36.655.037	\$ 37.427.837	\$ 37.427.837	\$ 32.747.837	\$ 22.894.424
- Impuestos		\$ 12.096.162	\$ 11.976.908	\$ 11.602.629	\$ 9.824.351	\$ 6.868.327
Utilidad Operativa después de impuestos		\$ 24.558.874	\$ 25.450.929	\$ 25.825.207	\$ 22.923.486	\$ 16.026.097
+ Depreciaciones		\$ 20.625.023	\$ 20.625.023	\$ 20.625.023	\$ 25.305.023	\$ 25.305.023
+ Amortizaciones		\$ 772.800				
+ Valor en libros						\$ 9.853.413
FC OPERACIÓN		\$ 45.956.697	\$ 46.075.951	\$ 46.450.230	\$ 48.228.508	\$ 51.184.532

Fuente: elaboración de las autoras.

Tabla 34. Flujo de caja inversión

	0	1	2	3	4	5
Activos fijos						
Equipos operación	\$ 102.667.840			\$ 15.904.200		
Equipos de oficina	\$ 10.494.885					
Constitución empresa	\$ 772.800					
Capital de trabajo	\$ 45.956.697	\$ 45.956.697	\$ 45.956.697			
Valores de Salvamento						
Capital de trabajo						\$ 137.870.091
Valor en libros						
Equipos operación						\$ 1.952.970
Equipos de oficina						\$ 3.220.443
Baterías						\$ 4.680.000
FC INVERSIÓN	-\$159.892.222	-\$ 45.956.697	-\$ 45.956.697	-\$ 15.904.200	\$ -	\$ 147.723.503

Fuente: elaboración de las autoras.

Tabla 35. Flujo de caja proyecto

	0	1	2	3	4	5
FC INVERSIÓN	-\$ 159.892.222	-\$ 45.956.697	-\$ 45.956.697	-\$ 15.904.200	\$ -	\$ 147.723.503
FC OPERACIÓN	\$ -	\$ 45.956.697	\$ 46.075.951	\$ 46.450.230	\$ 48.228.508	\$ 51.184.532
FC PROYECTO	-\$ 159.892.222	\$ -	\$ 119.254	\$ 30.546.030	\$ 48.228.508	\$ 198.908.035

Fuente: elaboración de las autoras.

Tabla 36. Flujo de caja financiación

Abono de interés en cada período						
	0	1	2	3	4	5
Saldo	\$ 100.722.246	\$ 100.722.246	\$ 100.722.246	\$ 100.722.246	\$ 100.722.246	\$ -
Abono a intereses		\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 13.265.120
Abono a capital (amortización)						\$ 100.722.246
Cuota		\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 13.265.120	\$ 113.987.366
Beneficio tributario	\$ -	\$ 4.377.490	\$ 4.244.838	\$ 4.112.187	\$ 3.979.536	\$ 3.979.536
FC FINANCIACIÓN	\$ 100.722.246	-\$ 8.887.630	-\$ 9.020.281	-\$ 9.152.933	-\$ 9.285.584	-\$ 110.007.830

Fuente: elaboración de las autoras.

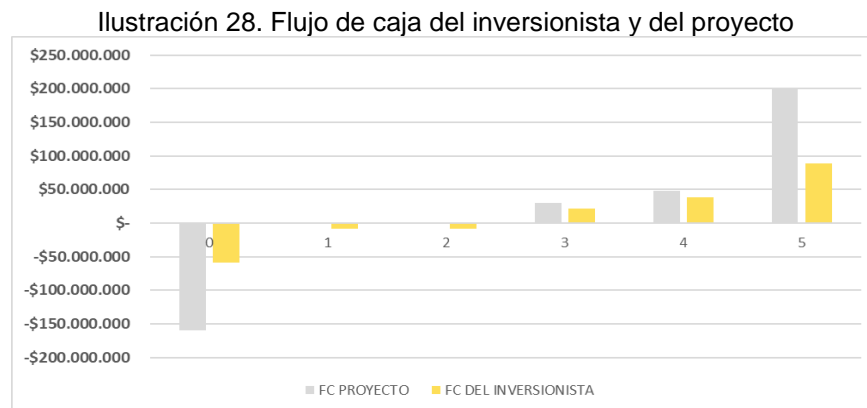
Tabla 37. Flujo de caja inversionista

	0	1	2	3	4	5
FC PROYECTO	-\$ 159.892.222	\$ -	\$ 119.254	\$ 30.546.030	\$ 48.228.508	\$ 198.908.035
FC FINANCIACIÓN	\$ 100.722.246	-\$ 8.887.630	-\$ 9.020.281	-\$ 9.152.933	-\$ 9.285.584	-\$ 110.007.830
FC INVERSIONISTA	-\$ 59.169.976	-\$ 8.887.630	-\$ 8.901.027	\$ 21.393.097	\$ 38.942.924	\$ 88.900.205

Fuente: elaboración de las autoras.

Criterios de evaluación financiera

Con los resultados de los flujos de caja y con los parámetros para la toma de decisiones financieras definidos (VPN, TIR, PRI IRVA, CAUE), se analiza el cumplimiento de los criterios de evaluación determinados en el 6.1 Desarrollo del diseño metodológico [Ilustración 28].



Fuente: elaboración de las autoras.

Del flujo de caja del proyecto y del inversionista se evidencia que a partir del año 3 en adelante se reflejan flujos positivos, denotando un comportamiento ascendente para cada año y presentando para el año 5 el aumento más significativo, justificado con una variación del 76 % con respecto al año anterior en el flujo de caja del inversionista y de un 56 % en el flujo de caja del proyecto.

De los flujos anteriormente expuestos, se calculan los resultados de los indicadores de evaluación financiera del proyecto [Tabla 38].

Tabla 38. Resultados de los indicadores de evaluación financiera

Indicador	Flujo de caja	
	Inversionista	Proyecto
VPN	\$ 25.031.230	\$ 19.602.980
TIR	17,55 %	12,83 %
TIRM	15,36 %	12,57 %
BAUE	/ \$ 6.603.175	\$ 5.171.217
CAUE		
PRI	4,579	4,817

Fuente: elaboración de las autoras.

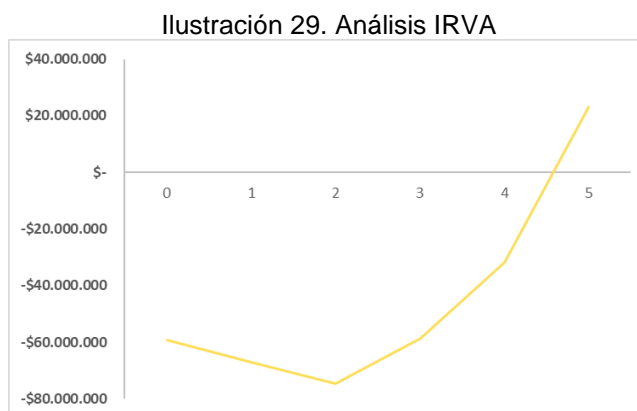
Tiene una ganancia mayor con las condiciones de financiamiento, obteniendo un Valor Presente Neto del inversionista (VPN) del 28 % por encima que el VPN del proyecto. Obtener un VPN positivo indica que el valor presente de las utilidades

netas es superior a la inversión realizada, es decir, que hay una ganancia por encima de lo esperado.

Dado que las dos Tasas Internas de Retorno (TIR), incluyendo la modificada, tienen valores por encima del costo de oportunidad del inversionista (TIO) y del WACC, se considera que el proyecto entrega una rentabilidad del 7,55 % adicional a la esperada,

En relación con el Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), se corrobora que los ingresos del proyecto son mayores a sus egresos, siendo un dato conveniente para tomar decisiones de inversión del proyecto. Por el lado del Período de Recuperación de la Inversión (PRI), se obtiene que en el segundo semestre del año 4 se recupera la inversión realizada en el período inicial y después de este año se empieza generar valor en el proyecto.

Por último, se analiza el IRVA, que indica que el proyecto crea valor al finalizar el año 4, cuando los valores son mayores a cero, pues en ese período se ha recuperado el capital invertido, dato que concuerda con el PRI [Ilustración 29].



Fuente: elaboración de las autoras.

En definitiva, los criterios de evaluación financiera analizados demuestran que el flujo de caja del inversionista resulta viable con la estructura de capital definida, reconociendo que es a partir del año 4 cuando se presenta un mejor desempeño del proyecto, siendo un criterio de decisión importante dentro del estudio de factibilidad para efectuar la inversión.

7.8 Análisis de riesgos

Conforme a la información hallada en cada uno de los estudios anteriormente realizados, se procede a elaborar una matriz de riesgos, con el fin de priorizar los riesgos ocasionados por factores endógenos y exógenos [Tabla 39].

Tabla 39. Matriz de identificación de riesgos

Riesgo		Descripción del riesgo	Interno	Externo	Probabilidad	Impacto	Medidas de mitigación
R1	Financiero	Insuficientes ingresos para cubrir los costos, los gastos y el pago de la obligación financiera.	x		Probable	Mayor	Invertir en la implementación de estrategias de marketing para alcanzar el punto de equilibrio y estimar un capital de trabajo que contemple este escenario.
R2	Operacional	Reclamos por parte de los clientes por fallas técnicas en las bicicletas.	x		Moderado	Mayor	Realizar mantenimientos correctivos cuando haya lugar y mantenimientos preventivos mensuales a las bicicletas.
R3	Mercado técnico y	Errada estimación de la demanda y el tamaño del proyecto.	x		Improbable	Mayor	Realizar un análisis a profundidad de la competencia directa (benchmarking).
R4	Mercado	Cambio en las preferencias de los consumidores.		x	Probable	Menor	Adaptar la oferta a las nuevas tendencias del mercado y estudiar la posibilidad de captar nuevas cotas de mercado.
R5	Económicos	Variación hacia una economía inflacionaria o deflacionaria.		x	Improbable	Moderado	Crear dependencia en la necesidad del servicio por parte de los clientes.
R6	Técnicos	Deficiente capacidad de las bicicletas para movilizarse en la orografía medellinense.	x		Improbable	Mayor	Realizar una prueba piloto con una compra mínima de bicicletas para verificar la capacidad de las bicicletas en las zonas de operación de los domicilios.
R7	Operacional	Pérdida de equipos.	x		Moderado	Moderado	Aseguramiento de las bicicletas a través de la compra de una póliza y determinar responsabilidades en las cláusulas del contrato.
R8	Ambiental	Activación del estado de prevención ambiental por la crisis en la calidad del aire en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá		x	Moderado	Menor	
R9	Legal	Cambios en las regulaciones normativas para las pymes.		x	Improbable	Menor	Ilustrarse y cumplir la normatividad que aplique.

Fuente: elaboración de las autoras.

Teniendo los riesgos identificados, la Ilustración 30 muestra la matriz de probabilidad e impacto, con el fin de cuantificar los riesgos que se encuentran demarcados en la zona roja, dado que son los más críticos y tienen una probabilidad de incidencia mayor en la consecución del éxito del proyecto.

Ilustración 30. Matriz de probabilidad e impacto

		Probabilidad		
		Probable	Moderado	Improbable
Impacto	Mayor	R1	R2	R3 - R6
	Moderado		R7 - R8	
	Menor	R4		R5-R9

Fuente: elaboración de las autoras.

Luego se realiza el análisis de riesgos del proyecto Ecocykel a través de la herramienta @risk, que permite identificar la probabilidad de ocurrencia de eventos que tienen un efecto positivo o negativo en la rentabilidad.

La herramienta se configura para efectuar una simulación con 10.000 iteraciones a los riesgos R1 y R2, que son cuantificados y asociados a una probabilidad de ocurrencia con las funciones Binomial, Triangular y Poisson a lo largo del horizonte de evaluación del proyecto. En esta simulación se obtuvo que el VPN del riesgo logra causar una pérdida de \$ 18.837.052 a una probabilidad del 96,09 %, y dado que el VPN del proyecto suma \$ 19.602.980, se obtiene un VPN real de \$765.927, que tiene una probabilidad de ocurrencia de 3,91 % [Tabla 40].

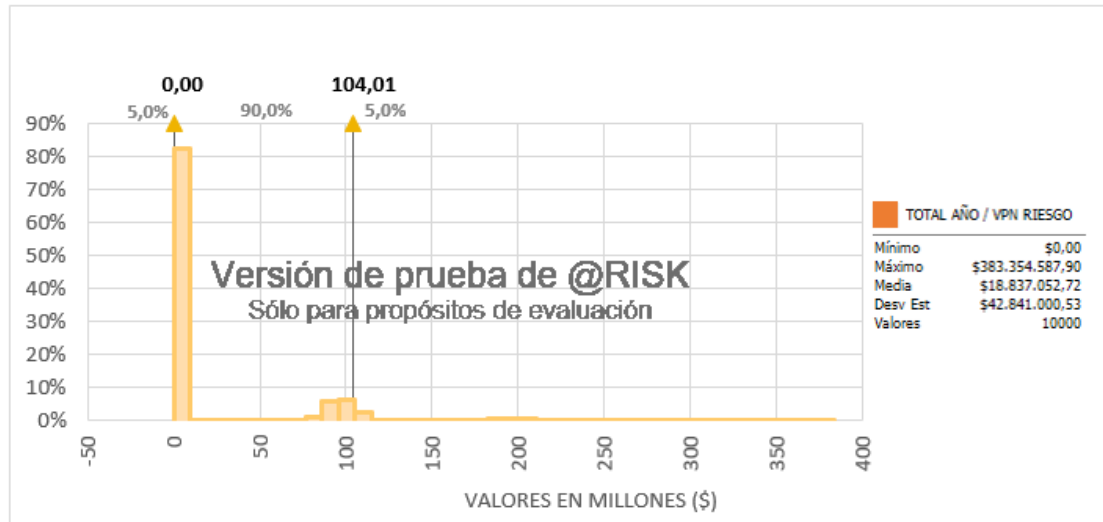
Tabla 40. Resultados financieros del análisis de riesgos de eventos

Varianza	\$ 18.837.053
VPN Proyecto	\$ 19.602.980
VPN Real	\$ 765.927
Ratio Sharp	96,09 %
VPN libre de riesgo	3,91 %
VPN libre de riesgo >= VPN Proyecto	18 %

Fuente: elaboración de las autoras.

La Ilustración 31 muestra la información obtenida del resultado de la simulación realizada en @risk.

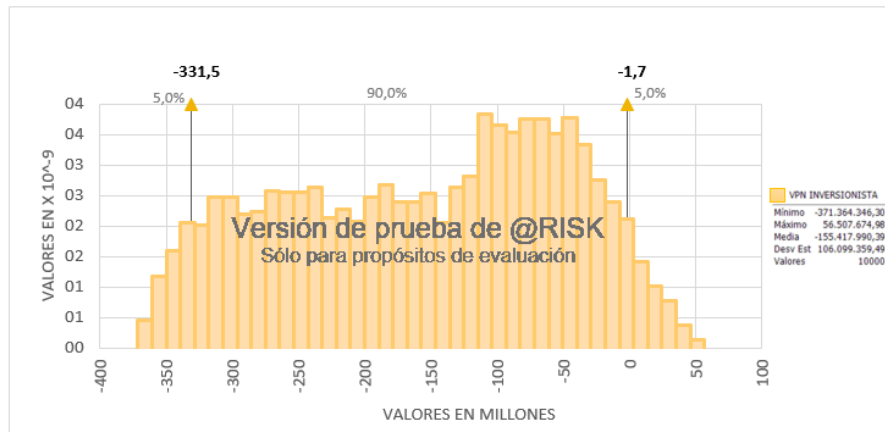
Ilustración 31. Resultado análisis de riesgo de evento



Fuente: elaboración de las autoras.

Por otro lado, para analizar el comportamiento del flujo de caja del inversionista, se consideran como variables de entrada el número de bicicletas alquiladas, la variación del precio de las bicicletas teniendo en cuenta los precios mercado y la variación del precio de la activación de marca asociado a un margen de contribución esperado. Las funciones utilizadas en la modelación son la Uniforme y la Triangular, que proveen los cambios para obtener los indicadores de rentabilidad del proyecto, los cuales arrojaron los siguientes resultados: el VPN del inversionista, con una confianza del 90 %, tiene como mínimo valor posible -\$ 371.364.346, un valor máximo de \$ 56.507.674 y un valor medio de -\$ 155.417.990, lo que permite afirmar, que oscilará entre -\$ 331.504.383 y -\$ 1.654.092,87 De igual modo, es importante tener en cuenta que existe una probabilidad del 95 % que el VPN pueda ser menor a cero [Ilustración 32].

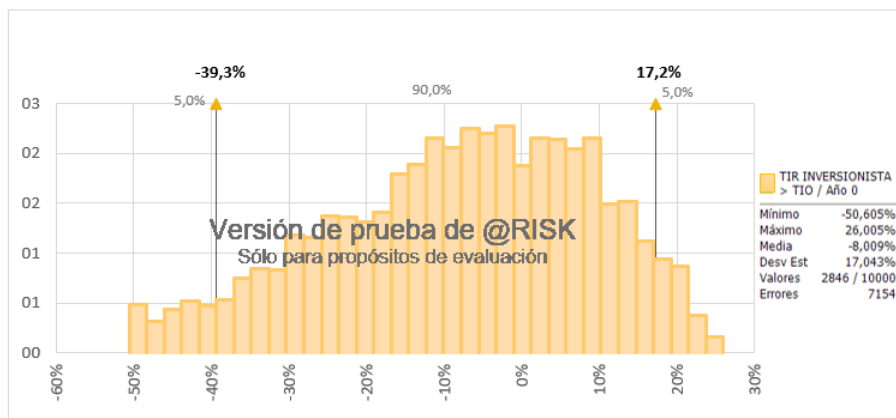
Ilustración 32. Resultado análisis de riesgo VPN



Fuente: elaboración de las autoras.

Adicionalmente el resultado de la TIR, con un 90 % de probabilidad, se encuentra entre un rango de $-39,3\%$ y $17,2\%$, donde el valor mínimo es de $-50,6\%$, el máximo es de 26% y el medio de -8% . Por consiguiente, se determina que la probabilidad que la TIR sea mayor que el WACC es del 16% [Ilustración 33].

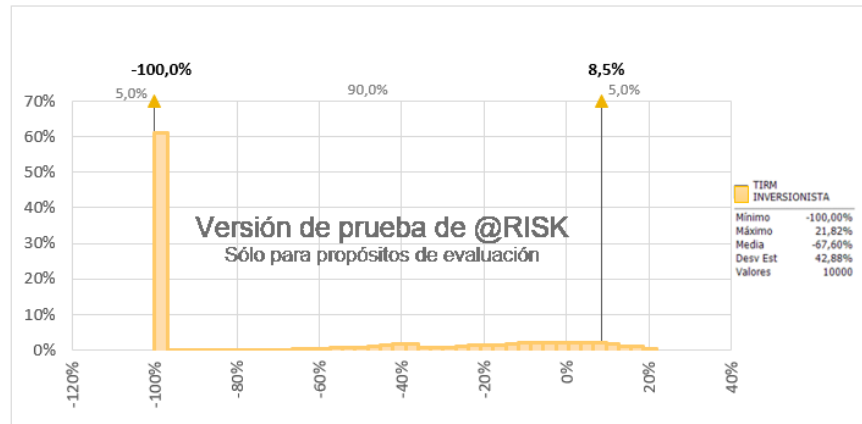
Ilustración 33. Resultado análisis de riesgo TIR



Fuente: elaboración de las autoras.

En cuanto a la TIRM, se encuentra que tiene un valor mínimo de -100% , un máximo de $21,82\%$ y un medio de $-67,60\%$, y se evidencia que la probabilidad que la TIRM sea mayor que el WACC es del $4,15\%$ [Ilustración 34].

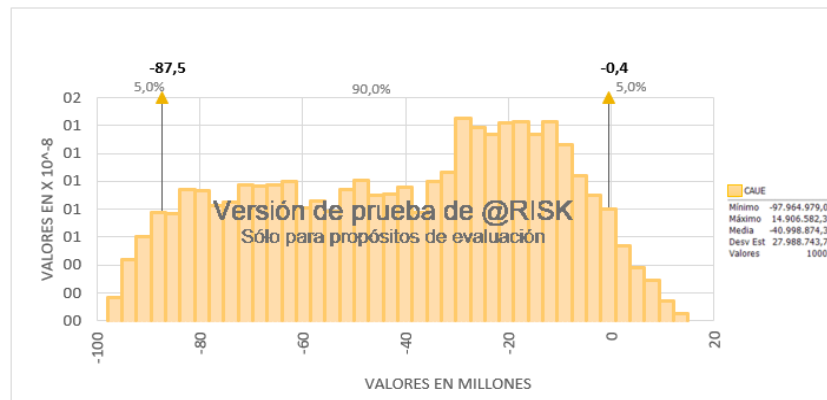
Ilustración 34. Resultado análisis de riesgo TIRM



Fuente: elaboración de las autoras.

Respecto al CAUE, la simulación arrojó que el mínimo valor posible es de -\$ 97.964.979, el valor máximo de \$ 14.906.582 y el valor medio de -\$ 40.998.874. Se puede afirmar también, con una probabilidad del 90 %, que el CAUE estará entre -\$ 87.450.021 y -\$ 436.345, y que existe una probabilidad del 95,41 % que sea menor de cero [Ilustración 35].

Ilustración 35. Resultado análisis de riesgo CAUE



Fuente: elaboración de las autoras.

Para el PRI, la simulación arrojó que la inversión se recupera en el año 11. Por último, del análisis IRVA se puede inferir que en el horizonte del proyecto, la inversión no se recupera y no se genera valor, cifra que corrobora el resultado del indicador PRI.

8. Conclusiones

Acorde a la investigación realizada, se reconoce que las condiciones ambientales, tecnológicas y políticas son factores que impulsan el desarrollo de proyectos enfocados a la movilidad sostenible como solución a la crisis medio ambiental que se presenta a nivel mundial. Como alternativa de solución a la crisis, en diferentes países se ha incentivado el uso de la bicicleta como un medio de transporte, tendencia que no es ajena a la ciudad de Medellín donde se identifica una demanda potencial de 1.544 personas que trabajan en el sector alimenticio, prestando el servicio a domicilio en motocicleta.

En la aplicación de la encuesta se evidencia que existe un alto nivel de desconfianza de las capacidades técnicas de las bicicletas por parte de los domiciliarios, lo que puede afectar su disposición de cambiar de medio de transporte y en última instancia perturbar el éxito del proyecto. Por tal motivo, es importante realizar un proceso de inducción a los domiciliarios que utilicen las bicicletas eléctricas de Ecocykel con el fin de desmitificar los factores de velocidad, autonomía y tiempos de carga que ellos consideran que se encuentran por debajo de las especificaciones reales.

La carga máxima de la bicicleta fue escogida con una holgura por encima del peso promedio que cargan los domiciliarios, puesto que se consideró la posibilidad que el peso puede incrementar con el transporte de los objetos relacionados con la publicidad. La prestación del servicio de activación de marca es una estrategia que entrega beneficios a las partes interesadas, pues a nivel interno, genera rentabilidad y a nivel externo le proporciona a la empresa contratante una buena imagen.

En materia legal, se debe tener presente la actualización de las normas ambientales y tributarias que le apliquen al proyecto, ya que es importante mitigar el riesgo de incumplimiento de la normatividad expedida y evitar medidas sancionatorias o aplicar a deducciones o exenciones por ser un reciente emprendimiento. Cabe señalar que, en el rastreo de información legal no se evidenciaron beneficios tributarios asociados a la implementación de proyectos de movilidad sostenible.

En referencia al estudio ambiental, se decide realizar la evaluación, aunque el impacto ambiental del proyecto sea bajo y no fuese de obligatorio cumplimiento,

por consiguiente, los costos generados en los planes de manejo ambiental para la disposición final de los residuos no fueron incluidos en la estructura de costos de la evaluación financiera.

Desde el punto de vista socioeconómico, se evidencia que el proyecto impacta positivamente diferentes ámbitos de la sociedad, en gran medida disminuye los índices de contaminación de la ciudad hasta en 233.100¹⁹ toneladas de CO2 al año por las 39 bicicletas eléctricas contempladas en la inversión inicial, y por otro lado, fomenta el desarrollo de la ciudad ecológica y sostenible.

Como conclusión general se obtiene que a partir de los estudios del entorno, mercado, técnico, organizacional, legal y ambiental y, los resultados de la evaluación financiera, en la cual se utilizaron datos en forma determinística, se encuentra que el proyecto es viable financieramente debido a que la estructura de costos del proyecto se adaptó a las características del entorno para establecer un precio de alquiler competitivo en el mercado.

Cabe señalar que para el cálculo de los ingresos, se establece de manera independiente el servicio de alquiler de la bicicleta y la activación de marca, donde el componente publicitario aporta un mayor nivel de utilidad. Para ser más específicos, el primer componente del servicio representa el 60 % de los ingresos y el segundo componente, el 40 % restante, no obstante, los costos asociados a cada servicio son inversamente proporcionales, representando un 77 % y un 23 % respectivamente.

En contraste con lo anterior, en los escenarios establecidos en el análisis de riesgos, donde se utilizan datos en forma probabilística, se identifica que en caso de materializarse los riesgos cuantificados, la organización con un 90 % de confianza, puede tener pérdidas aproximadas de \$383.354.587. Respecto a la simulación realizada al flujo de caja del inversionista se encuentra que el proyecto arroja indicadores muy volátiles que aportan un gran riesgo a la inversión, el cual no se recupera en el horizonte y tampoco genera una rentabilidad atractiva. Como prueba de este riesgo, se encuentra que existe una probabilidad del 95 % que el VPN sea negativo, es decir, el proyecto no generaría valor ni alcanzaría a cubrir la estructura de costos. De igual forma, se tiene a un nivel de confianza del 90 % que la probabilidad que se recupere la inversión en el año 5 es del 0 % y la probabilidad que la TIR sea menor que el WACC es de 84 %. Como resultado de

¹⁹ Huella de carbono calculada de “Calculadora de huella de carbono para el transporte”, Terra (18 de marzo de 2019). Recuperado de <https://www.terra.org/calculadora/>

esto, no se recomienda invertir en el proyecto ya que el análisis de riesgos demuestra una alta probabilidad de obtener pérdidas.

9. Referencias

- Acero Mora, J. D. (2011). *Los sistemas de bicicleta pública vistos desde la relación servicio - producto* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/6547/1/696651.2011.pdf>
- Acevedo, J. y Bocarejo, J. P. (2009). Movilidad sostenible: una construcción multidisciplinaria. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*, 29, 72-74, mayo. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121013257009>
- Aeker, D., Kumar, V. y Day, G. (2001). *Investigación de mercados* (4.ª ed.). México: Limusa.
- Aguilera Castro, A. y Puerto Aguilera, D. P. (2012). Crecimiento empresarial basado en la Responsabilidad Social. *Pensamiento y Gestión*, 32, s. p. Disponible en <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/3977/2823>
- Alcaldía de Medellín (2006). *Acuerdo 46 de 2006. Plan de ordenamiento territorial* [en línea]. Disponible en https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20de%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n%20Municipal/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/ACUERDO%2046%20DE%202006_para_pdf.pdf
- Alcaldía de Medellín (2018). *Pacto por la calidad del aire* [en línea] Disponible en <https://www.medellincuenta.com/irj/go/km/docs/pccdesign/informativo/MedioAmbiente/Shared%20Content/Documentos/Pacto%20por%20el%20Aire.pdf>
- Álvarez Sánchez, F. A. (2017). *Técnicas para evaluar financieramente proyectos de inversión*. Cali: Universidad ICESI. Disponible en http://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83189/1/alvarez_tecnicas_evaluar_2017..pdf
- Álvarez Valencia, C. (2016). *La movilidad sostenible como política global y su consolidación hacía el futuro en la ciudad de Medellín, en respuesta a la ocupación territorial y sus problemáticas* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/52870/1/43876410.2016.pdf>
- Ángel, C. H. y Velandia Espíndola, C. (2018). *Propuesta de distribución de productos alimenticios con bicicletas o triciclos de carga* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/70577/2/CamiloVelandia.2018.pdf>

- Arbeláez Arenas, O. E. (2015). *Modelación de la elección de la bicicleta pública y privada en ciudades* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín]. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/48347/>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2015). *Plan maestro metropolitano de la bicicleta del Valle de Aburrá 2030, PMB2030* [en línea]. Disponible en <http://www.encicla.gov.co/plan-maestro-metropolitano-la-bicicleta-del-valle-aburra/>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2017). *Encuesta de Origen - Destino* [en línea]. Disponible en http://www.metropol.gov.co/encuesta_od2017_v2/index.html#/
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2018a). *El Área Metropolitana adjudica primera etapa de la distribuidora sur* [en línea] Disponible en <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/se-adjudica-primera-etapa-de-la-conexion-vial-distribuidora-sur.aspx>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2018b). *EnCicla se expande para integrar los 10 municipios* [en línea]. Disponible en <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/EnCicla-se-expande-para-integrar-los-10-municipios.aspx>
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, Andi (2017). *Las motocicletas en Colombia: aliadas del desarrollo del país*. Bogotá: Andi. Disponible en <http://www.andi.com.co/Uploads/LasMotocicletasEnColombia.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe. Guía para impulsar el uso de la bicicleta* [en línea]. Disponible por descarga en <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13841/ciclo-inclusion-en-america-latina-y-el-caribe-guia-para-impulsar-el-uso-de-la>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. Disponible en [https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Barney%20\(1991\).pdf](https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Barney%20(1991).pdf)
- Barros Muñoz, C., Tamayo Carlucci, C., Restrepo Isaza, D., Granados Cortés, H., Tobón Quintero, J. D., Morales García, L. E., Arango Fernández, P. y Echavarría Marín, R. (2010). *Plan de Desarrollo de comuna 14, El Poblado* [en línea]. Disponible en <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20de%20Ciudadano/Planeaci%C3%B3n%20Municipal/Secciones/Plantillas%20Gen%C3%A9ricas/Documentos/Plan%20Desarrollo%20Local/Documento%20Plan%20de%20Desarrollo%20de%20El%20Poblado.pdf>
- Bartual Roig, J. (2017). La UE recomienda que el reparto de mercancías hasta 250 kg en ciudades se haga con bicicleta. *Levante* [en línea, 22 de marzo].

- Disponible en <https://www.levante-emv.com/valencia/2017/03/22/ue-recomienda-reparto-mercancias-250/1544348.html>
- Baumann, C., Bojacá, M., Rambeau, M. y Wanner, Z. (2013). Biciudades: un estudio regional acerca del uso de la bicicleta como medio de transporte en América Latina y el Caribe [en línea]. Disponible en http://www.vanguardia.com/sites/default/files/informe_uso_de_las_bicicletas.pdf
- Beliver, P. y Herrero, M. D. (2015). *Promoting electrical bikes and scooters for delivery of goods and passenger transport in urban areas* [en línea]. Disponible en http://www.pro-e-bike.org/wp-content/uploads/2016/04/PP-ITENE_ACTION-PLAN-VALENCIA_Spain.pdf
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.). Bogotá: Pearson Educación. Disponible en https://danilotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi_v_bernal_ruta.pdf
- Camacho Parra, N. del P. y Soaza Forero, D. L. (2016). *Los beneficios que genera ser una empresa socialmente responsable en Colombia* [tesis de maestría, Universidad de La Salle]. Disponible en <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/28096>
- Cámara de Comercio de Bogotá (s. f.). *¿En qué consiste el registro y/o la matrícula mercantil?* [en línea]. Disponible en <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Registros-Publicos/En-que-consiste-el-Registro-y-o-la-Matricula-Mercantil>
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (s. f.-a). *Crea tu empresa* [en línea]. Disponible en <https://www.camaramedellin.com.co/crear-empresa/crea-tu-empresa>
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (s. f.-b). *Constitución S. A. S.* [en línea]. Disponible en <https://www.camaramedellin.com.co/servicios-registrales/mis-registros/otros-registros/constitucion-sas>
- Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (s. f.-c). *Simulador: Costos de formalización* [en línea]. Disponible en <http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Formalizacionempresarial/BibliotecaCreaciondeempresas/Simuladordeformalizacion.aspx>
- Casallas Tabares, L. M. (2015). *La investigación colombiana en Responsabilidad Social Empresarial: una aproximación a su estado, aportes y tendencias* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/51286/1/1053805218.2015.pdf>
- Centro de análisis de información sobre dióxido de carbono (2018). *Emisiones de CO₂ (toneladas métricas per cápita)* [en línea]. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC>

- Chamorro Ramírez, J. A. y Rodríguez Lozano, A. E. (2015). *Análisis de la operación del sistema de ciclorrutas en la ciudad de Bogotá, comparado con los modelos aplicados en Medellín, Chile, Guadalajara, Canadá y Holanda* [tesis de maestría, Universidad Católica de Colombia]. Disponible en <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2762/1/ANALISIS%20DE%20LOS%20MODELOS%20DE%20CICLORUTAS%20Rev.%2003%20DIC.pdf>
- Chile, Ministerio de Relaciones Exteriores, Agencia Chilena de Cooperación Internacional para el Desarrollo, AGCID (s. f.). Sitio web <https://www.agci.cl/>
- Choubassi, C. (2015). *An assessment of cargo cycles in varying urban contexts* [tesis de maestría, University of Texas at Austin]. Disponible por descarga en <https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/31772>
- Coll Rovira, D. (2016). *Mantenimiento asociado a una empresa de alquiler de bicicletas eléctricas* [tesis de maestría, s. l.]. Disponible en https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/106308/120738_TFG.pdf
- Colombia, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Anla (s. f.). Sitio web <http://www.anla.gov.co/>
- Colombia, Congreso de la República (1993). *Ley 105*. Bogotá: Diario Oficial 41158. Disponible en http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0105_1993.html
- Colombia, Congreso de la República (2002). *Ley 769*. Bogotá: Diario Oficial 44932. Disponible en http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0769_2002.html
- Colombia, Congreso de la República (2006). *Ley 1086*. Bogotá: Diario Oficial 46360. Disponible en http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1086_2006.html
- Colombia, Congreso de la República (2016a). *Ley 1780* [en línea]. Disponible en <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201780%20DEL%202%20DE%20MAYO%20DE%202016.pdf>
- Colombia, Congreso de la República (2016b). *Ley 1811* [en línea]. Disponible en <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201811%20DEL%2021%20DE%20OCTUBRE%20DE%202016.pdf>
- Colombia, Congreso de la República (2018). *Ley 1943*. Bogotá: Diario Oficial 50820. Disponible en http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1943_2018.html
- Colombia, Consejo Nacional de Política Económica y social, Conpes (2004). Documento 3305, “Lineamientos para optimizar la política de desarrollo urbano” [en línea]. Disponible en

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2004/Conpes_3305_2004.pdf

- Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, Dane (2016). Comunicado de prensa: 3.1 % creció la economía colombiana en el año 2015 [en línea]. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim15_oferta.pdf
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación (2015). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, Tomo 1* [en línea]. Disponible en https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Colombia_Plan_Nacional_de_Desarrollo_2014_2018.pdf
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP (2017). *Los costos en la salud asociados a la degradación ambiental en Colombia ascienden a \$ 20,7 billones* [en línea, 7 de mayo]. Disponible en [https://www.dnp.gov.co/Paginas/Los-costos-en-la-salud-asociados-a-la-degradación-ambiental-en-Colombia-ascienden-a-\\$20,7-billones-.aspx](https://www.dnp.gov.co/Paginas/Los-costos-en-la-salud-asociados-a-la-degradación-ambiental-en-Colombia-ascienden-a-$20,7-billones-.aspx)
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP (s. f.-a). *Documento guía del módulo de capacitación en teoría de proyectos* [en línea]. Disponible en https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/MGA_WEB/Documento%20Base%20Modulo%20Teoria%20de%20Proyectos.pdf
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación, DNP (s. f.-b). *Manual de soporte conceptual. Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos* [en línea]. Disponible en <http://www.itc.edu.co/archives/investigacion/ManualConceptual.pdf>
- Colombia, Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, Dian (2012). *Resolución número 000139* [en línea]. Disponible en http://www.cccartagena.org.co/sites/default/files/resolucion_dian_actividades_economicas_ciiu.pdf
- Colombia, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Ideam (2017). *Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia* [en línea]. Disponible en http://www.andi.com.co/Uploads/Informe_RESPEL_2017.pdf
- Colombia, Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud (2018). *Carga de enfermedad ambiental en Colombia* [en línea]. Disponible en <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/10%20Carga%20de%20enfermedad%20ambiental%20en%20Colombia.pdf>
- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). *Decreto 1076* [en línea]. Disponible en <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-1076-de-2015.pdf>

- Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017). *Resolución 1326* [en línea]. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d9-res%201326%20de%202017.pdf>
- Colombia, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Mintic (2018). *Proyecciones de población Medellín 2016-2020* [en línea]. Disponible en <https://www.datos.gov.co/Estadisticas-Nacionales/Proyecciones-De-Poblacion-Medellin-2016-2020/imj6-7tfq>
- Colombia, Ministerio de Transporte (2017). *Resolución 160* [en línea]. Disponible en http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_0aa20f17f66441b3832f39613ee198b2
- Colombia, Ministerio del Interior y de Justicia (2010). *Decreto 798* [en línea]. Disponible en <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39179>
- Colombia, Presidencia de la República (1989). *Estatuto tributario* [en línea]. Disponible en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/estatuto_tributario.html
- Colombia, Superintendencia financiera (s. f.). *Tasas de interés activas por modalidad de crédito* [en línea]. Disponible en <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/61298>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. Santiago de Chile: Cepal. Disponible en <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40155-la-agenda-2030-objetivos-desarrollo-sostenible-oportunidad-america-latina-caribe>
- Concejo de Medellín (2017). *Acuerdo 066 de 2017* [en línea]. Disponible en <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/Hacienda/Normas/Shared%20Content/Documentos/2017/Acuerdo066de2017-Medellin.pdf>
- Correa, P. (2017). Bikos, la moneda de los ciclistas. *El Espectador* [en línea, 28 de enero]. Disponible en <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/bikos-moneda-de-los-ciclistas-articulo-676994>
- Dapena R., L. F. y Peláez B., P. P. (2009). *Densidades y Hábitat*. Medellín. Disponible en http://bdigital.unal.edu.co/47438/1/Densidades_y_habitat_Parte1.pdf
- Earth Policy Institute (2005). *Bicycle production remains strong worldwide* [en línea]. Disponible en http://www.earth-policy.org/mobile/releases/bicycles_2005

- El Mundo.com (2018). Medellín firmó pacto por la calidad del aire. *ElMundo.com* [en línea, 1 de febrero]. Disponible en <http://www.elmundo.com/noticia/Medellin-firmo-pacto-por-la-calidad-del-aire/366496>
- Empresas Públicas de Medellín, EPM (2017). *EPM promueve entre sus servidores el uso de la bicicleta para desplazarse al trabajo* [en línea 14 de agosto]. Disponible en <https://www.epm.com.co/site/home/sala-de-prensa/noticias-y-novedades/epm-promueve-entre-sus-servidores-el-uso-de-la-bicicleta-para-desplazarse-al-trabajo>
- Escuela Europea de Excelencia (2018). *¿Qué es y para qué sirve la norma ISO 14001?* [en línea, 2 de abril]. Disponible en <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/04/norma-iso-14001-que-es/>
- Espantaleón, A. (2012). *Relación entre responsabilidad social y desarrollo sostenible* [en línea, 8 de octubre]. Disponible en <https://rscymas.wordpress.com/2012/10/08/relacion-entre-responsabilidad-social-y-desarrollo-sostenible/>
- Fernández Fernández, J. M. (1989). Planificación de proyectos orientados a objetivos: el método Zopp. *Escuela Universitaria de Trabajo Social*, 2, 115-127. Disponible en <http://revistas.ucm.es/index.php/CUTS/article/viewFile/CUTS8989110115A/8637>
- Ferreiras, M. L, Rodríguez Osuna, J. y Núñez, A. (1991). Inferencia estadística, niveles de precisión y diseño muestral. *Reis, Revista española de investigaciones sociológicas*, 54, 139-162. Disponible por descarga en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=249348>
- Fishman, E. y Cherry, C. (2016). E-bikes in the mainstream: Reviewing a decade of research. *Transport Reviews*, 36(1), 72-91. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1069907>
- Fondo Monetario Internacional, FMI (2017). *Perspectivas de la economía mundial: ¿Está cobrando impulso?* [en línea]. Disponible por descarga.
- Franco, M. A. y Montoya, L. M. (2012). *Aplicación de la metodología Onudi para proyectos de crecimiento orgánico en Grupo EMI* [tesis de maestría, Universidad EAFIT]. Disponible en https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1148/MaríaAdelaida_Franco_2012.pdf?sequence=1
- Gil Cacho, J. (s. f.). *Plan de negocio de una empresa de alquiler de bicicletas* [tesis de maestría, Universidad Carlos III de Madrid, Escuela Politécnica Superior]. Disponible en https://orff.uc3m.es/bitstream/handle/10016/20250/PFC_Javier_Gil_Cacho.pdf

- Girón, A. (2016). Objetivos del Desarrollo Sostenible y la Agenda 2030: frente a las políticas públicas y los cambios de gobierno en América Latina. *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 47(186), 3-8, julio-septiembre. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11846179001>
- Gkekas, F. (2017). *Exploring options for cargo bicycles* [en línea]. Disponible en https://sustain.ubc.ca/sites/sustain.ubc.ca/files/GCS/2017_GCS/Final_Reports/Exploring%20Options%20for%20Utility%20Cargo%20Bikes%20for%20Park%20Operations_Gkekas_2017%20GCS.pdf
- Gómez Salazar, E. y Díez Benjumea, J. (2015). *Evaluación financiera de proyectos* (2.ª ed.). Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- González, N. (2001). Elementos básicos de muestreo [notas de clase, archivo personal de las autoras].
- Gruber, J., Kihm, A. y Lenz, B. (2014). A new vehicle for urban freight? An ex-ante evaluation of electric cargo bikes in courier services. *Research in Transportation Business & Management*, 11, 53-62, julio. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.03.004>
- Grupo Bancolombia (2018a). “No monto en bici, pero protejo al ciclista”, la nueva campaña de Renting Colombia en favor de la movilidad sostenible [en línea]. Disponible en <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/acerca-de/sala-prensa/noticias/responsabilidad-social-ambiental/no-monto-en-bici-pero-protejo-al-ciclista>
- Grupo Bancolombia (2018b). *Proyecciones económicas de mediano plazo* [en línea, 8 de noviembre]. Disponible en <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/perspectivas-economicas/proyecciones-economicas-colombia-2019>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Gómez Comba, C. A. (2017). *Contaminación del aire en Medellín por PM 10 y PM 2.5 y sus efectos en la salud* [tesis de especialización, Universidad Militar Nueva Granada]. Disponible en <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17019/G%F3mezCombaCieloAmparo2017.pdf;jsessionid=6996F90680492C3BC970BF03A20767BD?sequence=1>
- Laza Pinedo, L. M. (2016). *Evaluación de la implementación de los planes de movilidad de las ciudades en Colombia* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/54017/1/22802956.pdf>

- López Giraldo, R. A. y Sáchica Díaz, N. (2018). *Estudio de accidentalidad en la actividad de mensajería en bicicleta en Bogotá D. C. Un acercamiento desde la identificación de factores de riesgo laborales* [tesis de especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Disponible en <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13600/1/L%C3%B3pezGiraldoRogerAlberto2018.pdf>
- McDaniel, C. Jr. y Gates, R. (2015). *Investigación de mercados* (10.^a ed.). México: Cengage Learning.
- Medellín cómo vamos (2017). *Informe de calidad de vida de Medellín, 2017* [en línea]. Disponible en <https://www.medellincomovamos.org/download/presentacion-informe-de-calidad-de-vida-de-medellin-2017/>
- Miranda Miranda, J. J. (s. f.). *Gestión de proyectos. Identificación - Formulación - Evaluación financiera - económica – social - ambiental* (4.^a ed.). S. l.: s. e. Disponible en https://www.academia.edu/6326739/GESTION_DE_PROYECTOS_IDENTIFICACION_-FORMULACION_EVALUACION_FINANCIERA_ECONOMICA_SOCIAL_AMBIENTAL
- Mohieldin, M., y Vandycke, N. (2017). *Movilidad sostenible para el siglo XXI* [en línea]. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/07/10/sustainable-mobility-for-the-21st-century>
- monsolar.com (s. f.). *Baterías de ión-litio. Ventajas e inconvenientes* [blog]. Disponible en <https://www.monsolar.com/blog/baterias-de-ion-litio-ventajas-e-inconvenientes/>
- Muñoz Gallón, M. A. (s. f.). A pedal por un futuro más verde. *El Informador, Revista Comfama*, s. d. Disponible en <https://elinformador.comfama.com/argos-movilidad-bicicleta-pedal-futuro-mas-verde/>
- Ospina Zapata, G. (2016). Argos pone a rodar programa de bicicletas eléctricas. *El Colombiano* [en línea, 24 de septiembre]. Disponible en <https://www.elcolombiano.com/antioquia/argos-echa-a-rodar-el-programa-la-bici-me-mueve-con-42-ciclas-YD5041331>
- Ospina, O., Martínez, B., Granados, H., Giraldo, O., Palacio, D., Jiménez, L. y Góez, C. (2016). *Caracterización de las dinámicas empresariales y territoriales de la comuna 10 - La Candelaria*. Medellín: Institución Universitaria Esumer.

- Páginas amarillas.com (2019). *Restaurantes en Medellín* [en línea]. Disponible en https://www.paginasamarillas.com.co/medellin/servicios/restaurantes?services=servicio-a-domicilio_si
- Panorama Económico (2018). Crecimiento del PIB-real del primer trimestre de 2018 y perspectivas. *Panorama Económico*, 6, s. p. [en línea]. Disponible en http://anif.co/sites/default/files/publicaciones/panorama_6_.pdf
- Porter, M. E. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review: América Latina*, 15, s. p., enero. Disponible en https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf
- Pucher, J. y Buehler, R. (2008). Making cycling irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), 495-528, junio. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Quimetales S. A. S. (s. f.). Sitio web <https://quimetales.com.co/>
- Quintero González, J. R. (2018). Bicicletas compartidas como sistema de transporte público urbano: análisis de políticas públicas en Colombia (1989-2017). *Revista Ciudades, Estados y Políticas*, 4(3), 17-35. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/67786/1/66296-377262-1-PB.pdf>
- Real Academia Española (2018). *Diccionario de la lengua española* [en línea]. Disponible en <https://dle.rae.es/>
- Registro Único Empresarial y Social, Rues (s. f.). *Realice aquí su consulta empresarial o social* [en línea]. Disponible en http://versionanterior.rues.org.co/RUES_Web/Consultas
- Responsible Care (s. f.). Sitio web <https://responsiblecare.americanchemistry.com/>
- Revista Dinero (2018). El gran crecimiento que ha tenido el turismo gastronómico en Colombia. *Dinero* [en línea, 25 de octubre]. Disponible en <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/balance-del-turismo-gastronomico-en-colombia-en-2018/263490>
- Ribeiro, J., Reis, V. y Macário, R. (2015). Promoting electrical bikes and scooters for delivery of goods and passenger transport in urban areas. *Intelligent Energy Europe*, s. d. Disponible en <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/pro-e-bike>
- Sapag, N. y Sapag, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (5.ª ed.). Bogotá: McGraw-Hill Interamericana.
- SiClas (2019). *Activismo y políticas públicas* [en línea]. Disponible en <http://www.siclas.org/activismo-y-politicas-publicas/>
- Simoës, A. J. G. e Hidalgo, C. A. (2011). *The economic complexity observatory: An analytical tool for understanding the dynamics of economic development* [conferencia, AAA1 Workshop]. Disponible en

- <https://pdfs.semanticscholar.org/7733/68ce1faa36d9ac833b3c3412d136033b91c1.pdf>
- The Bike-sharing blog (2017). *The bike-sharing world at the end of 2016*. Disponible en <http://bike-sharing.blogspot.com/2017/01/the-bike-sharing-world-at-end-of-2016.html>
- Ujueta Barreto, K., Alvarado Zabala, J. C. y Plazas Páez, H. E. (2016). *Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de un servicio de alquiler de bicicletas a través de una red de estaciones en Bogotá* [tesis de especialización, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Disponible en <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/547/1/Anexo1.pdf>
- Valenzuela Jiménez, L. F. (2004). *Perspectivas de la Responsabilidad Social Empresarial con enfoque ambiental* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales]. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/1182/1/luisfernandovalenzuelajimenez.2004.pdf.pdf>
- World Health Organization, WHO (2018a). *Air pollution* [en línea]. Disponible en <http://www.who.int/airpollution/en/>
- World Health Organization, WHO (2018b). *Public Health and Environment (PHE): Ambient air pollution* [en línea]. Disponible en http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/phe/oap_exposure/atlas.html
- Zambrano Benavides D. (2018). Conozca las opciones en Medellín para hacer turismo en bicicleta [en línea, 19 de octubre]. *El Colombiano*. Disponible en <https://www.elcolombiano.com/antioquia/alquiler-de-bicicletas-para-turismo-en-medellin-NK9518942>

10. Anexos

10.1 Anexo 1. Formato de entrevista

Encuesta # _____

Saludo. Mi nombre es _____, estudiante de la maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAFIT. Estamos realizando un estudio académico sobre el uso de bicicletas eléctricas para la prestación del servicio a domicilio. Esta encuesta esta presupuestada para realizarse entre 10 y 15 minutos.

1. ¿Está usted dispuesto a cambiar su medio de transporte actual por una bicicleta eléctrica para la entrega de domicilios?

___ Sí
___ No

2. ¿Reparte usted domicilios en la ciudad de Medellín?

___ Sí (pasar a la pregunta 3)
___ No (agradecer y finalizar la encuesta)

3. Indique en cuáles comunas o corregimientos de la ciudad de Medellín presta el servicio a domicilio (lea la lista y marque con una x todas las que aplican).

___ 1 – Popular
___ 2 - Santa Cruz
___ 3 – Manrique
___ 4 – Aranjuez
___ 5 – Castilla
___ 6 – Doce de octubre
___ 7 – Robledo
___ 8 – Villa Hermosa
___ 9 – Buenos Aires
___ 10 – La Candelaria
___ 11 – Laureles y Estadio
___ 12 – La América
___ 13 – San Javier
___ 14 – El Poblado

- 15 – Guayabal
- 16 – Belén
- 50 – San Sebastián de Palmitas
- 60 – San Cristóbal
- 70 – Altavista
- 80 – San Antonio de Prado
- 90 – Santa Elena

4. ¿Cuál es el nombre de la organización donde usted trabaja como domiciliario?

5. ¿Cuál es el modelo de la motocicleta que usted utiliza?

6. Indique el cilindraje de la motocicleta que usted utiliza (lea la lista y marque una).

- Menos 100 cm³
- De 100 a 200 cm³
- Más de 200 cm³

7. ¿Cuánto tiempo dura su jornada laboral en un día de trabajo? (Lea la lista y marque una).

- Menos de 4 horas
- 4 horas
- 8 horas
- 10 horas

8. En promedio, ¿en un día qué distancia recorre en sus labores como domiciliario? (Lea la lista y marque una).

- De 1 a 15 km
- De 15 a 25 km
- De 26 a 35 km
- De 36 a 59 km
- Más de 60 km

9. ¿Cuánto es el tiempo de entrega promedio del domicilio desde que sale del punto de despacho hasta el punto de recepción?

_____ minutos

10. ¿Cuánto es el peso máximo que carga el cajón de domicilio?

_____kg

11. ¿Cuál es el costo promedio mensual del consumo de gasolina de la motocicleta?
\$ _____
12. ¿Cuál es el costo promedio por año del mantenimiento y la compra de repuestos de la motocicleta?
\$ _____
13. ¿Recibe usted auxilio de rodamiento?
___ Sí. ¿Cuánto? \$ _____
___ No
14. ¿Hasta qué punto encuentra interesante que la empresa promueva el uso de la bicicleta como medio de transporte para la entrega de domicilios? (Lea la lista y marque una).
___(1) Nada interesante
___(2) Indiferente
___(3) Muy interesante
15. Ordene los siguientes beneficios según su orden de importancia, siendo 1 el más importante y 6 el menos importante (lea la lista y apunte los valores indicados).
___ Exento de pico y placa
___ Reducción de emisiones contaminantes
___ Mejorar la salud
___ Ahorro en el tiempo de viaje
___ Beneficios económicos
___ Disponibilidad de estacionamientos

Por último, llene la siguiente información.

16. ¿Cuál es su nivel de escolaridad? (Lea la lista y marque una).
___ Ninguno
___ Bachiller
___ Técnico / Tecnólogo
___ Universitario
___ Otro

17. Fecha de nacimiento
____ / ____ / _____
DD MM AAAA

18. Sexo
____ Femenino
____ Masculino

Agradecemos el tiempo y la disposición en la realización de la encuesta.

Fecha de diligenciamiento: Día _____ Mes _____ Año _____