

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

Impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) producto del cobro por el servicio de carga de energía de vehículos eléctricos, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

MEMORIA DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Isaac López Espinoza 4-02500141

Luis Felipe Cerdas Ramírez 1-18240095

Kevin Espinoza Chacón 5-04390395

“Campus Omar Dengo”

Heredia, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

Impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) producto del cobro por el servicio de carga de energía de vehículos eléctricos, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

MEMORIA DE SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Tribunal examinador, como requisito parcial para optar al Grado de Licenciatura en Administración con énfasis en Finanzas

Isaac López Espinoza 4-02500141

Luis Felipe Cerdas Ramírez 1-18240095

Kevin Espinoza Chacón 5-04390395

Responsable Académica

Dra. Jinette Ugalde Naranjo

“Campus Omar Dengo”

Heredia, 2024

Dedicatoria

Esta investigación está dedicada a mi madre Nohily Ramírez Camacho, a mi padre Guido Cerdas Padilla y a mis abuelos, ya que además de siempre haber velado por mi bienestar, me han apoyado de manera incondicional en cada momento de mi vida y gracias a ellos soy la persona que soy y siempre han sido un ejemplo para mí.

Cerdas Ramírez Felipe

A mis padres quienes han sido mi mayor apoyo y me han impulsado a lograr todas mis metas, a mi familia y seres queridos quienes son pilares fundamentales de mi vida y de este logro.

López Espinoza Isaac

A mi papá, mi mamá, mi hermano y todos los seres queridos, por su constante apoyo y a mis mascotas luna, lucas y venus, que, aunque algunas no estén, siempre con su compañía hicieron el momento aún más disfrutable.

Espinoza Chacón Kevin

Agradecimientos

Agradezco desde el corazón a Dios, por permitirme vivir todo esto, a mi madre Nohily y a mi padre Guido, por su continuo esfuerzo, dedicación y apoyo a lo largo de mi vida, a mis abuelos, en especial mi abuela Lucila, por ser todo un ejemplo y aspiración para mí, a mi persona especial y a mis amigos, los cuales se han vuelto un pilar fundamental en mi vida y por último a la Dra. Jinette Ugalde Naranjo, por su excepcional ayuda y trabajo en lo que respecta a la investigación.

Cerdas Ramírez Felipe

Agradezco a la vida por todas las oportunidades presentes y facilidades que se me han presentado para el cumplimiento de metas profesionales. Agradezco a mi madre por su impulso y a la Dra. Jinette Ugalde Naranjo por asesorar de la mejor manera a nuestro grupo en este trabajo.

López Espinoza Isaac

Agradezco a Dios, a la Universidad Nacional por la oportunidad brindada para ser mejor persona y profesional, a mis compañeros de equipo por el arduo trabajo y a todos los profesores que nos guiaron en la carrera de forma amena.

Kevin Espinoza Chacón

Tabla de contenido

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos	iv
Índice de tablas.....	iii
Índice de gráficos.....	iii
Índice de Figuras	iii
Índice de Anexos	iii
Resumen ejecutivo	iii
Introducción	xii
CAPÍTULO I ASPECTOS METODOLÓGICOS	2
1.1 Planteamiento del problema y descripción del problema	2
1.2 Interrogante de la investigación	8
1.3 Justificación de la investigación	8
1.4 Delimitación temporal, espacial e institucional.....	10
1.5 Objetivos de la investigación	11
1.5.1 Objetivo general.....	11
1.5.2 Objetivos específicos	11
1.6 Modelo de análisis.....	12
1.6.1 Conceptualización, operacionalización e instrumentalización de las variables	12
1.6.2 Relaciones e interrelaciones	15
1.7 Estrategia de investigación aplicada.....	16
1.7.1 Tipo de investigación	16
1.7.2 Enfoques de la investigación.....	16
1.7.2 Fuentes de investigación.....	17
1.7.3 Población	18
1.7.4 Recopilación de los datos	19
1.7.5 Análisis e interpretación de la información	23
1.7.6 Alcances y limitaciones	27
CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA	31
2.1 Generalidad de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia	31
2.1.2. Misión, visión y valores	33
2.1.3 Áreas de trabajo ESPH	33
2.2 Aspectos legales/ legislación que afecta la investigación en forma directa y/o indirectamente.....	37

CAPÍTULO III MARCO CONCEPTUAL.....	44
3.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica.....	44
3.1.1 Infraestructura de los centros de carga	46
3.1.2 Percepción	47
3.1.3 Geografía	47
3.2 Modelo de cobro de los servicios de carga	48
3.2.1 Servicio ofrecido.....	49
3.2.2 Costo del servicio.....	50
3.2.3 Innovación y experiencia.....	51
3.3 Flujo de caja proyectado.....	52
3.3.1 Proyecciones	52
3.3.2 Gastos operativos	53
3.3.3 Análisis de estados financieros	54
3.4 Retorno de la inversión.....	56
3.4.1 Período de recuperación	56
3.4.2 Costo de la inversión.....	57
3.4.3 Retorno de la inversión (ROI).....	57
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	60
4.2.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	60
4.2.1 Modelo de cobro de los servicios de carga.....	67
4.2.2 Flujo de caja proyectado	74
4.2.3 Retorno de la Inversión	83
Capítulo. V Conclusiones, recomendaciones y propuesta.....	94
5.1 Conclusiones	94
5.1.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	94
5.1.3 Flujo de caja proyectado	96
5.1.4 Retorno de la inversión	97
5.2 Recomendaciones.....	99
5.2.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	99
5.2.2 Modelo de cobro de los servicios de carga.....	100
5.2.3 Flujo de caja proyectado	101
5.2.4 Retorno de la inversión	102
5.3 Propuesta	106

Índice de tablas

Tabla 1 Conceptualización, operacionalización e instrumentalización de variables ...	12
Tabla 2 Análisis e interpretación de la información según objetivos, variables, indicadores, instrumentos tipo de instrumento y fuentes	24
Tabla 3 Alcances y limitaciones.....	28
Tabla 4 Hechos Históricos	32
Tabla 5: Legislación y Normativa.....	38
Tabla 6: Empresas públicas y privadas que ofrecen el servicio de carga para vehículos eléctricos en Costa Rica.	46
Tabla 7: Gastos Operativos.....	82
Tabla 8: Análisis Vertical del Periodo 2023 con base a las estimaciones	83
Tabla 9: Utilidad promedio del primer año.....	84
Tabla 10: Utilidad promedio para el periodo 2018-2023	85
Tabla 11: Beneficio neto 2023	88
Tabla 12: Cálculo ROI	88
Tabla 13: Beneficio neto con cargador L3 adicional	89
Tabla 14: Cálculo ROI con cargador L3 adicional.....	89
Tabla 15: Beneficio neto demanda creciente 2025	90
Tabla 16: Cálculo ROI estimado con demanda creciente para el 2025	90
Tabla 17: Beneficio neto demanda decreciente 2025	91
Tabla 18: Cálculo ROI estimado con demanda creciente para el 2025	91

Índice de gráficos

Gráfico 1 Accesibilidad de las estaciones de carga.....	62
Gráfico 2 Suficiencia de las redes de carga.....	63
Gráfico 3 Ubicación de los Centros de Carga.....	65
Gráfico 4 Disponibilidad de los Centros de Carga	66
Gráfico 5 Uso de los Centros de Carga	68
Gráfico 6 Importancia de la Velocidad de Carga	69
Gráfico 7 Tiempo Usado en Estaciones de Carga	70
Gráfico 8 Anuencia para pagar por el servicio de carga.....	71
Gráfico 9 Sugerencias adicionales	72
Gráfico 10 Experiencia con respecto al servicio brindado	73
Gráfico 11 Escenario Aumento de la demanda.....	78

Índice de Figuras

Figura 1 Número de vehículos eléctricos en Costa Rica	3
Figura 2 Relaciones e interrelaciones de la investigación.....	15
Figura 3 Organigrama ESPH	36
Figura 4 Gastos operativos	53
Figura 5 Fórmula ROI.....	56
Figura 6 Fórmula del Periodo de recuperación	56
Figura 7 Mapa de Costa Rica con centros de carga	64
Figura 8 Proyecciones totales estimadas por parte de la ESPH	75
Figura 9 Proyección aumento de la demanda para el periodo 2024-2027	77
Figura 10 Escenario disminución de la demanda.....	79
Figura 11 Ingresos netos posibles	86
Figura 12 Modelos y tipos de cargadores	87

Índice de Anexos

Anexo 1 Entrevista para los representantes de la ESPH.....	123
Anexo 2 Cuestionario (para los usuarios) por la implementación de cobro.....	125
Anexo 3 Documento de soporte adicional	128

Resumen ejecutivo

Tema:

Impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) producto del cobro por el servicio de carga de energía de vehículos eléctricos, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

Investigadores:

- Isaac López Espinoza 4-02500141
- Luis Felipe Cerdas Ramírez 1-18240095
- Kevin Espinoza Chacón 5-04390395

Interrogante:

¿Cuál es el impacto financiero del cobro por el servicio de carga de energía de los vehículos eléctricos en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa?

Problema:

A pesar de la inversión realizada por la ESPH en estaciones de carga para vehículos eléctricos, el servicio actualmente se ofrece de forma gratuita, lo que impide la generación de ingresos y limita la sostenibilidad financiera del proyecto; esta situación representa un desafío, ya que la creciente demanda en el ecosistema eléctrico en el país requiere de infraestructura eficiente, mantenida y ampliada en el tiempo, pero sin un modelo de cobro establecido, la empresa no puede recuperar la inversión ni garantizar la rentabilidad futura del servicio, lo que compromete su viabilidad operativa.

Objetivos:

Objetivo general:

- Determinar el impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), derivado del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, con el fin de evaluar la sostenibilidad financiera de la empresa.

Objetivos específicos:

- Analizar el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, mediante el análisis de la infraestructura de los centros de carga, la percepción de los usuarios y el posicionamiento geográfico de las mismas, para la comprensión de este mercado.
- Evaluar los modelos de cobro en el servicio de carga para vehículos eléctricos de otras empresas, mediante la valoración del servicio ofrecido, el costo de dicho servicio, la innovación y experiencia, para la identificación de características claves y diferenciadoras en el proceso de cobro.
- Elaborar el flujo de caja proyectado con la estimación de inversiones, mediante el uso de proyecciones, gastos operativos y análisis de estados financieros, para la estimación de la rentabilidad futura del proyecto.
- Calcular el retorno de la inversión y el periodo de recuperación del capital de la venta de energía para carga de vehículos eléctricos, mediante el uso de los indicadores: periodo de recuperación, costo de la inversión y ROI, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

Modelo de análisis:

Este estudio se desarrolla mediante un enfoque mixto donde se recopilan y analizan datos financieros y estadísticos, para ello se utilizan tanto fuentes primarias, como entrevistas y fuentes secundarias, como estudios previos relacionados a la demanda por estaciones de carga, se examina el crecimiento de la flota de vehículos eléctricos en el país, el estado actual de la infraestructura de carga nacional y como estos se relacionan con la demanda actual por este servicio.

Asimismo, el estudio se desarrolla con principios de ciencia abierta, donde se apoya en métodos de análisis presupuestario de forma vertical y horizontal, la comparación con otras empresas en el sector, así como el cálculo del retorno sobre la inversión. Esto proporcionará a la Empresa de Servicios Públicos de Heredia un panorama actualizado sobre la situación de los centros de carga y la demanda de kWh, sirviendo de base para la toma de futuras decisiones.

Síntesis del capítulo análisis de resultados:

El análisis de resultados evidencia que la ESPH, pese a no generar ingresos actualmente por el servicio de carga de vehículos eléctricos, cuenta con una oportunidad clara de monetización ante el crecimiento de la movilidad eléctrica en el país; además se determina que los usuarios muestran disposición a pagar siempre que el servicio sea eficiente, y los indicadores financieros analizados (flujo de caja, ROI y periodo de recuperación) muestran que el proyecto es viable bajo ciertas condiciones de demanda; no obstante, también se identifica que la rentabilidad depende de una gestión activa y del ajuste oportuno de variable como la tarifa, el mantenimiento y el comportamiento del mercado.

Síntesis de las conclusiones recomendaciones y propuesta:

En resumen se destaca que con la implementación del cobro por el servicio de carga puede convertir este producto en una fuente de ingresos rentable para la ESPH si se garantiza un servicio de calidad; por ello se recomienda en buscar un enfoque en la aplicación de estrategias que favorezcan la sostenibilidad financiera, como la diferenciación tarifaria, la fidelización de usuarios y la diversificación de ingresos; además se le propone a la empresa establecer un sistema de cobro moderno y

competitivo, acorde a lo que realiza la competencia, para que así la ESPH se consolide de lleno dentro del ecosistema de recarga de vehículos eléctricos de forma eficiente y sostenible.

Introducción

La creciente expansión de los vehículos eléctricos ha impulsado un aumento exponencial en la utilización de centros de carga para los propios vehículos eléctricos, como es de esperar este servicio tiene un costo para las empresas que lo brindan a la población, pero en el caso específico de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, ellos no cobran por la utilización de este servicio.

Por lo cual la presente investigación pretende determinar el impacto a nivel financiero que supone el establecimiento de un modelo de cobro por uso del servicio brindado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia.

En cuanto a los alcances, se busca obtener la información del contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica y sus diferentes regulaciones en la actualidad, también se busca conocer las tarifas de cobro de otras empresas y analizar la viabilidad de implementar una tarifa para los cargadores de la ESPH además se pretende realizar un flujo de caja que muestre como esta las ganancias o pérdidas de esta inversión para así evaluar la liquidez y la capacidad financiera de la empresa para cumplir con las exigencias planteadas para este servicio, asimismo se hace uso de razones financieras como el ROI y de cálculos para obtener que tanto se puede durar para percibir el capital que provenga del cobro del servicio y con ello la posible recuperación de lo invertido por parte de la empresa.

De esta forma al proyectar posibles ganancias futuras se puede reinvertir el dinero en formar un servicio más robusto para que la empresa se ubique como una de las principales en el sector de los centros de carga para vehículos eléctricos, siendo esta idea algo muy llamativo para el equipo investigador.

Las principales limitaciones son el cambio continuo que hay a medida que pasa el tiempo, ya que es un mercado en pleno auge y está sometido a cambios, además de esto los lugares privados que poseen estaciones de carga no se muestran anuentes a la realización de investigaciones por medio del uso de encuestas, dificultando así la recolección de información sobre el servicio, también debido a que no se perciben ganancias directas por el servicio brindado y por último la ausencia de medidores que reflejen todos los datos y de forma actual que perciben los centros de carga de la empresa.

Tomando esto en cuenta, esta investigación cuenta con los siguientes apartados:

Capítulo 1, esta parte se centra en los aspectos metodológicos de la investigación, se plantea y desarrolla el problema, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos, además de que se muestra el modelo de análisis de la investigación, presentando la operacionalización e instrumentación de las variables, así como sus relaciones e interrelaciones, también se determina la estrategia de la investigación aplicada.

En el Capítulo 2, se exponen las generalidades de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, así como aspectos legales que generan una consecuencia para la investigación, ya sea de manera directa o indirecta.

El Capítulo 3 describe y explica los conceptos centrales, que a su vez están relacionados con los objetivos, las variables y los indicadores correspondientes a la investigación con la finalidad de facilitar la comprensión de la misma.

Para el capítulo 4, se presenta la información obtenida mediante la aplicación de los instrumentos presentados en capítulos anteriores y a su vez esta misma información es analizada, toda esta información se divide en variables e instrumentos.

En el capítulo 5, se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones con respecto a la información obtenida por medio del análisis de la información del capítulo cuatro.

Como se mencionó anteriormente, la ESPH no cobra por el servicio de carga de sus estaciones para vehículos eléctricos, siendo esta institución una de los mayores referentes de la distribución de energía, al no cobrar por este servicio y siendo que el mercado de vehículos eléctricos está en expansión, que opciones hay para mitigar esta situación.

Los integrantes del equipo investigador, con respecto a la aplicación del formato APA, desarrollan el presente documento en apego a lo impartido por la Sección de Referencias y Educación de Usuario en la Biblioteca Joaquín García Monge, el día 05 de agosto del año 2024, la capacitación estuvo a cargo del señor Rafael Ángel Marín Marín.

CAPITULO I:

ASPECTOS METODOLÓGICOS

CAPÍTULO I ASPECTOS METODOLÓGICOS

En el presente capítulo, se desarrollan los aspectos metodológicos, planteamiento y descripción del problema, justificación, objetivos, delimitación entre otros, necesarios para realizar una correcta investigación que permita comprender el mercado, determinar el impacto financiero del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos y evaluar los modelos que ofrecen otras empresas.

1.1 Planteamiento del problema y descripción del problema

En la actualidad, las naciones apuestan por incorporar medios de transporte que estén en armonía con la sostenibilidad ambiental, por ejemplo, Castillo (s.f.) refiere los vehículos eléctricos, debido a que estos al ser propulsados por electricidad reducen las emisiones de CO₂, es decir, que se buscan aquellos que no emiten contaminantes, lo que puede disminuir significativamente el uso de vehículos alimentados por combustibles fósiles.

Una de las ventajas de los vehículos eléctricos está orientada a los bajos costos operativos considerando que estos propician un ahorro de hasta \$5000 dólares estadounidenses durante su vida útil y que en la mayoría de los países de bajo y medio ingreso la electricidad es subvencionada contrario al combustible que generalmente se grava (Banco mundial, 2024)

Según el Banco mundial los vehículos eléctricos han sido “aceptados como una solución al aumento de las emisiones que contribuyen al cambio climático en mercados importantes como China, Estados Unidos y Europa”. (Banco mundial, 2024, párr. 1)

Con respecto a este tema, en el 2023 China y Estados Unidos han sido los dos países que lideran las ventas de vehículos eléctricos: “Durante el año referido, China lideró la clasificación mundial con unas ventas superiores a los 10,3 millones de unidades. Estados Unidos, en segunda posición, se situó a casi ocho millones de vehículos del país asiático.” (Orús, 2024, párr. 1). En el caso de China este incremento responde al programa “Made in China” el cual propone un cambio en la industria

manufacturera de bajo costo por una en la cual se incluye las nuevas energías, tecnologías y maquinaria de alta gama. (Duran, 2024)

Con relación a los países de ingreso bajo y medio la incorporación de vehículos eléctricos ha sido lenta, siendo uno de los desafíos relevantes en el caso de Centroamérica, el cual es catalogado como uno de los sectores con mayor emisión de gases contaminantes (Forbes Centroamérica, 2024), no obstante, como menciona Briceño economista del Banco Mundial “Es necesario reducir las emisiones de carbono generadas por el transporte. Todas las herramientas de descarbonización, incluida la movilidad eléctrica, están sobre la mesa” (Banco Mundial, 2024, párr. 10) Es decir según los expertos existe una necesidad latente de transformar el sistema de transporte en pro de la conservación del medio ambiente y la reducción del cambio climático.

En el caso de Costa Rica la cantidad de vehículos eléctricos en circulación ha aumentado en los últimos 14 años de forma exponencial, de acuerdo con el periódico con La República “Para el 2010, en Costa Rica la flota de vehículos eléctricos era de 233 unidades, para junio de 2024 llegó a 16.531, según datos del Ministerio de Ambiente y Energía.” (2024, párr. 5-6). A modo de ilustración, la figura 1 muestra la adquisición de vehículos eléctricos en Costa Rica durante el periodo 2010-2024.

Figura 1 Número de vehículos eléctricos en Costa Rica

ACUMULADO DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS					
TIPO	Automó,	Motos	Especial	Trabajo	TOTAL
<=2010	72	34	113	14	233
2011	85	39	165	15	304
2012	96	56	245	15	412
2013	103	89	290	40	522
2014	115	144	376	43	678
2015	119	170	463	43	795
2016	130	195	648	43	1,016
2017	156	278	763	43	1,240
2018	349	356	910	46	1,661
2019	806	476	1063	48	2,393
2020	1417	659	1162	62	3,300
2021	2443	846	1263	81	4,633
2022	4007	1069	1326	124	6,526
2023	8889	1242	1712	375	12,218
Aug-24	15114	1333	1858	700	19,005

Fuente: Ministerio de Ambiente y Energía. (2024, p.1)

El análisis procedente de la figura 1 demuestra que para el año 2010 se comienza a llevar el registro de los vehículos eléctricos que circulan en el país, para este año Costa Rica cuenta con una cantidad de 233 vehículos eléctricos donde se registra un crecimiento pequeño pero constante. Durante los primeros años hasta el 2017 donde se contabilizan 1240 vehículos, de un año a otro se presenta un crecimiento de forma exponencial, evidenciando que la cifra de automóviles aumenta en más del doble para el año 2019, para el año 2024 el país cuenta con 19,005 vehículos eléctricos en circulación de los cuales 15114 unidades son automóviles.

Ahora bien, es relevante mencionar que este tipo de vehículos tienen algunos beneficios llamativos en primera instancia para los países comprometidos con el desarrollo sostenible, así como para los usuarios finales de dicho bien. Sobre este punto, Muñoz, B (s.f.), señala que:

Son muchas las ventajas que los vehículos eléctricos tienen asociadas a su funcionamiento, pero la fundamental es la relativa a cero emisiones y su enorme contribución al cambio climático. Costa Rica es casi el único país en el mundo con una matriz casi 100% renovable, con fuentes de generación limpias, esa condición permite que el transporte eléctrico en todas sus aplicaciones sea una gran oportunidad para que el país lo implemente y logre su meta de carbono neutralidad en el 2021, pues precisamente el sector transporte hoy en día, aporta cerca del 60% de las emisiones totales. (p. 2)

Tomando en cuenta lo mencionado, es posible determinar el crecimiento de mercado que ha habido con relación a los puntos de carga de vehículos eléctricos en Costa Rica, llegando a tal punto que posiciona al país como uno de los cuatro países con más puntos de carga en todo Latinoamérica.

Según Selva en el año 2016 Grupo ICE instala el primer cargador semirápido para vehículos eléctricos, ubicado en uno de sus edificios llamado Jorge Manuel Dengo, para el siguiente año se instalan otras dos estaciones de carga semi rápidas por parte del ICE en Plaza Real Alajuela y otro en Plaza Jacó Walk en Garabito. (2020, párr. 7)

Con base a lo mencionado con anterioridad por Muñoz, además de todas las ventajas que se dan a nivel del consumidor con la adquisición de un vehículo eléctrico, gran parte del énfasis a nivel país es el de reducir las emisiones, es por esto por lo que se ha dado una apertura más sencilla para las personas interesadas en adquirir este tipo de vehículos.

Según Forbes Centroamérica (2024), un desafío en este tema es la adquisición de los vehículos eléctricos por su alto costo, por lo que desde el Estado se proponen incentivos y facilidades crediticias por parte de instituciones financieras para la adquisición de estos. Con respecto a este punto mediante el artículo 16 de la ley, se establece lo siguiente:

Artículo 16.-Exoneración del Impuesto Sobre la Propiedad de Vehículos. Los propietarios de vehículos eléctricos o cero emisiones, con una antigüedad menor a cinco años, podrán, solicitar para el periodo que corresponda, por medio del formulario respectivo, con base a la recomendación del Órgano Fiscalizador de Revisión Técnica del Consejo de Seguridad Vial, mencionada en el artículo 15 de este Reglamento, a efectos de la exoneración del Impuesto Sobre la Propiedad de Vehículos creado mediante el artículo 9 de la Ley N° 7088 de 30 de noviembre de 1987. (SCIJ, 2018)

Con respecto a los beneficios, es posible determinar que en la actualidad tanto el país como las empresas beneficiadas, están tomando un papel activo en la promoción para la adquisición de vehículos eléctricos, considerando los incentivos que se ofrecen y que es una manera de contribuir con el ambiente.

Cabe resaltar, por otra parte, las desventajas que surgen debido al uso y fabricación de los vehículos eléctricos, según Nichols (2024), los coches eléctricos presentan serios inconvenientes:

Las baterías para vehículos eléctricos están fabricadas con materiales caros y, en algunos casos, tóxicos e inflamables, como el litio, níquel, cobalto y cobre, en donde la extracción de estos materiales raros, sus procesos de fabricación y su eventual eliminación plantean desafíos ambientales muy reales, ya que dicha extracción consume mucha agua y se suele utilizar sustancias químicas tóxicas que contaminan los arroyos, los cultivos y la vida silvestre; además de

que solo el 5% de las baterías de iones de litio de los vehículos eléctricos se reciclan, en contraste con el 90% de las baterías que funcionan con gasolina. (párr. 5-13)

En relación a la idea anterior, la producción de vehículos eléctricos, aunque busca ofrecer una alternativa más limpia, enfrenta también retos importantes en términos ambientales ya que los materiales necesarios para las baterías requieren procesos de extracción y fabricación que pueden afectar negativamente el medio ambiente, por lo que es esencial ser conscientes de estos efectos y buscar formas más sostenibles de obtener y procesar estos materiales para que los beneficios de los vehículos eléctricos puedan ser realmente completos y sostenibles.

De este modo, al contar con un mercado de vehículos eléctricos en constante crecimiento, es necesario hacer referencia a un punto clave para este sector, el cual se enfoca en los centros de carga eléctrica.

Sobre este punto Herrera (2024), afirma que,

Actualmente, Costa Rica cuenta con 267 puntos de carga para vehículos eléctricos, distribuidos entre estaciones semirrápidas y rápidas a lo largo del territorio nacional. Este número sitúa al país como el cuarto con más puntos de recarga en Latinoamérica, según datos recientes de Electromaps. (párr. 7)

Ahora bien, Herrera, W. (2024), señala que,

Grupo Purdy ha implementado estaciones de carga rápida en sus sucursales, permitiendo la recarga simultánea de varios vehículos con tecnología de corriente continua.

BAC, por su parte, ha desplegado una "Ruta Eléctrica" que conecta diversas provincias del país con estaciones semirrápidas, con planes de expansión hacia nuevas localidades. (párr. 11-12)

Teniendo en cuenta lo anterior, la competencia ya no es solamente por la venta de los vehículos, sino que ahora es posible evidenciar el pulso de las empresas establecer más estaciones de carga y mejorar los servicios que ofrecen, lo que les permite garantizar una nueva fuente de ingresos.

En este sentido, es importante referir que, con el crecimiento del mercado de las estaciones de carga, algunas instituciones del Estado tienen un desafío latente, debido a que brindan el servicio de manera gratuita, tal como lo afirma el Sistema Costarricense de Información Jurídica (SCIJ):

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia al igual que Jasec cuentan únicamente con un centro de carga rápida para automóviles eléctricos cada una, de los cuales ninguna de las dos entidades está aplicando un cobro de tarifa por el uso de estas e indican que están a la espera del desarrollo de los sistemas respectivos. (SCIJ, 2023, párr. 32)

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) cuenta actualmente con 15 estaciones de carga para vehículos eléctricos. De éstas, 14 son de categoría L2, que ofrecen carga semi-rápida, y una es de categoría L3, de carga rápida. Según lo indicado por Ángulo, el costo aproximado de un cargador rápido es de 40 millones de colones. Sin embargo, la única estación de carga rápida que posee la ESPH no está cobrando por su uso, debido a la falta de herramientas de medición necesarias para establecer la tarifa correspondiente. Angulo, F. (Comunicación personal, 13 de agosto del 2024)

Esta situación ha generado un impacto negativo en los ingresos por el servicio de estaciones de carga en la ESPH, ya que no se están registrando utilidades por el uso de las estaciones de carga para vehículos eléctricos. La ausencia de cobro afecta la sostenibilidad financiera de este servicio y este mismo fue implementado a las exigencias de la ley, por lo que el efecto del no cobro, no pudo ser analizado. Además, al implementarse una tarifa de cobro por carga, existe la posibilidad de que los usuarios opten por utilizar cargadores más lentos como los de hogar o los L2, que actualmente no tienen costo, lo que hace necesario analizar estas variables. Angulo, F. (Comunicación personal, 13 de agosto del 2024)

La Empresa de Servicios Públicos enfrenta una interrogante sobre la viabilidad financiera a largo plazo de su proyecto de estaciones de carga para vehículos eléctricos. La ausencia de tarifas por el servicio de carga puede comprometer los ingresos futuros de la empresa, lo que hace necesario realizar un análisis exhaustivo del impacto financiero para evaluar la sostenibilidad financiera de este servicio.

1.2 Interrogante de la investigación

¿Cuál es el impacto financiero del cobro por el servicio de carga de energía de los vehículos eléctricos en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa?

1.3 Justificación de la investigación

El avance hacia un sistema de transporte más sostenible ha impulsado el uso de vehículos eléctricos, como una alternativa clave para reducir las emisiones de gases contaminantes. En este contexto, diversos centros de carga para la movilidad eléctrica ya empiezan a tomar forma, así en tanto, según Herrera (2024) ya Costa Rica es el cuarto país de Latinoamérica con más puntos de recarga para dicha categoría de automóviles con alrededor de 355 estaciones de carga públicos ubicados en las 7 provincias del país.

De hecho, para el 2023, Costa Rica registra una importación total de 54.554, de los cuales el 12% para un total de 6312 unidades fueron 100% eléctricos, los híbridos representaron el 3% con 1397 unidades y los de combustión interna el 85% de la importación total. (Montero, 2024)

Con base en este crecimiento exponencial que se presenta en el país durante estos últimos años, es necesaria una respuesta de igual magnitud en la instalación de estaciones de carga para dar a basto con la carga de estos vehículos, ante ello el país se destaca sobre sus vecinos del continente debido a su gran importación y puntos de carga ya presentes, esto beneficia a que los usuarios pueden planificar mejor sus recargas y utilizar el servicio de manera más eficiente, evitando la sobreutilización o mal uso de la infraestructura. Sobre este punto La República (2024, párr. 2- 6) menciona que:

En el año 2023 se redujo el monto a cobrar para la carga de los vehículos eléctricos a 137 colones por minuto más IVA, con esto es posible recorrer entre 400 y 500 kilómetros con un costo estimado de carga que oscila entre 5 mil y 7 mil colones, así entonces se logra un ahorro para los usuarios de este tipo de vehículos y promover su uso.

En este sentido, se puede inferir que el cobro por este servicio mejora la sostenibilidad y viabilidad económica de la infraestructura instalada, ya que genera ganancias, además permite invertir en la instalación, mantenimiento y operación de los centros de carga, los que requieren recursos significativos. De ahí que establecer tarifas acordes a la ley N° 9518 Incentivos y promoción para el transporte eléctrico, permite recuperar esa inversión, garantizar un servicio de calidad y expandir la red de recarga conforme crece la demanda de usuarios por vehículos eléctricos.

Considerando lo anterior y bajo el marco legal que la ley N° 9518 brinda, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (2024) ha implementado a la fecha 14 centros de carga de carga semi rápida L2 y rápida L3 que se pueden usar sin costo alguno para facilitar la adopción de vehículos eléctricos y promover la movilidad eléctrica en el país.

Según lo indicado por Francisco Ángulo funcionario de la ESPH, para esta institución la expansión de dichas estaciones es clave para impulsar el uso de vehículos eléctricos en Costa Rica mediante la adopción de estos cargadores que cargan la batería en 3 horas el L2 y en aproximadamente 30 minutos el L3, además de la consigna de que se hace sin cobro alguno para los usuarios.

En función de lo planteado, dicha iniciativa presenta dudas referentes sobre su viabilidad financiera a largo plazo, dado que no cobrar por el servicio de carga puede afectar los ingresos futuros de la empresa y el mantenimiento de dichas estaciones, lo que hace necesario evaluar el impacto financiero de este modelo, de modo que se pueda determinar si es sostenible económicamente, especialmente para competir en el mercado costarricense. En ese sentido F. Ángulo (comunicación personal, 6 de agosto de 2024) destaca que:

La ESPH ofrece el servicio de las estaciones de carga sin costo alguno; esto genera un impacto financiero dentro de la empresa, considerando que actualmente cuenta con 14 cargadores, siendo ocho de ellos L2 (Carga Semi-Rápido) con un costo aproximado de un millón por cargador y dos cargadores

tipo L3 (Cargadores Rápidos), los cuales tienen un costo aproximado de 40 millones de colones cada uno, más los mantenimientos constantes que estos requieren.

En este sentido se comprende que compañías como la ESPH adoptan un papel protagónico en esta situación, ya que debe cumplir con la demanda de estaciones de carga ante el aumento que han tenido los compradores de vehículos eléctricos en Costa Rica; sin embargo, actualmente, la instalación de las estaciones de carga implica gastos que no se ven reflejados en las utilidades o, si quiera, en recuperar la inversión debido al no cobro del servicio. Angulo, F. (Comunicación personal, 13 de agosto del 2024)

La importancia de esta investigación radica en que es fundamental que la ESPH obtenga beneficios por la implementación de centros de carga de energía y el servicio de carga que estos ofrecen, ya que estas mismas estaciones no solo requieren de mantenimiento, si no que el mero establecimiento de estas es una inversión que no ha reflejado resultados económicos positivos para la empresa debido al no cobro por este servicio.

1.4 Delimitación temporal, espacial e institucional

En el siguiente punto se formulan las delimitaciones de forma que estas permitan elaborar la investigación de forma centrada y precisa, y de esta forma analizar y procesar la información para obtener los datos requeridos en base a los objetivos planteados.

Por lo tanto, la delimitación temporal, espacial, empresariales se establecen de la siguiente manera:

Delimitación temporal: El periodo que comprende la investigación abarca desde el año 2022 hasta el 2025.

Delimitación espacial: el lugar físico-geográfico se desarrolla en Costa Rica en la provincia de Heredia.

Delimitación Institucional: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH)

Enfoque: La investigación se centra en analizar el impacto económico que presenta la Empresa de Servicios Públicos de Heredia por la implementación del pago por el servicio de carga para automóviles eléctricos.

Ámbito: Administración de las finanzas

Área: La ESPH se dedica a los servicios de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado sanitario.

Moneda: Para esta investigación la moneda que se usa es el colón costarricense. (₡)

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar el impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), derivado del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, con el fin de evaluar la sostenibilidad financiera de la empresa.

1.5.2 Objetivos específicos

Analizar el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, mediante el análisis de la infraestructura de los centros de carga, la percepción de los usuarios y el posicionamiento geográfico de las mismas, para la comprensión de este mercado.

Evaluar los modelos de cobro en el servicio de carga para vehículos eléctricos de otras empresas, mediante la valoración del servicio ofrecido, el costo de dicho servicio, la innovación y experiencia, para la identificación de características claves y diferenciadoras en el proceso de cobro.

Elaborar el flujo de caja proyectado con la estimación de inversiones, mediante el uso de proyecciones, gastos operativos y análisis de estados financieros, para la estimación de la rentabilidad futura del proyecto.

Calcular el retorno de la inversión y el periodo de recuperación del capital de la venta de energía para carga de vehículos eléctricos, mediante el uso de los indicadores: periodo de recuperación, costo de la inversión y ROI, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

1.6 Modelo de análisis

1.6.1 Conceptualización, operacionalización e instrumentalización de las variables

Tabla 1 Conceptualización, operacionalización e instrumentalización de variables

Variables	Conceptualización	Operacionalización	Instrumentos
Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	El contexto “Es el conocimiento del mundo necesario para comprender los mensajes de nuestros interlocutores. Todo enunciado se sitúa siempre en un contexto determinado; no es posible decir algo fuera de él.” (López. E, 2013).	Comprensión de la situación de todo lo que conlleva el entorno de los vehículos eléctricos para el entendimiento del mercado. Indicadores: - Infraestructura de los centros de carga - Percepción - Geografía	Guía de verificación documental Guía de entrevista Forma de encuesta
Modelo de cobro de los servicios de carga	Los autores reconocen con respecto al modelo de cobro que “Sin embargo, debe anotarse que el modelo de cobro tiende a ser dinámico y a ajustarse a medida que evolucionan las	Análisis de las formas en la que otras empresas actúan con respecto al servicio ofrecido.	Guía de verificación documental Forma de encuesta

	diferentes líneas de negocio” (Fernández. C y Juan. B, 2020).	Indicadores: - Servicio ofrecido - Costo del servicio - Innovación y experiencia	
Flujo de caja proyectado	“El flujo de caja determina las entradas y salidas de efectivo de actividades operativas, de inversión y financiamiento, su información aporta en la toma de decisiones” (Cuesta, C y Vásquez, L, 2021).	Estimación de la rentabilidad del proyecto. Indicadores: - Proyecciones - Gastos operativos - Análisis de estados financieros	Guía de verificación documental Guía de entrevista Proyecciones Financieras Modelos de flujos de caja Análisis Horizontal Análisis Vertical
Retorno de la	Para Juan Pablo, (2018),	Medición y cálculo de la rentabilidad del cobro	Guía de verificación

inversión	En el cálculo del ROI deben considerarse supuestos y desafíos como: monetizar con precisión ciertos beneficios, como los asociados con ganancias de productividad, menor rotación, menor costo de capacitación y capturar datos de manera eficiente para no agregar cargas administrativas a las empresas.	por el servicio de carga de vehículos eléctricos. Indicadores: - Periodo de recuperación - Costo de la inversión - ROI	documental Guía de entrevista ROI Proyecciones financieras TIR
-----------	--	--	--

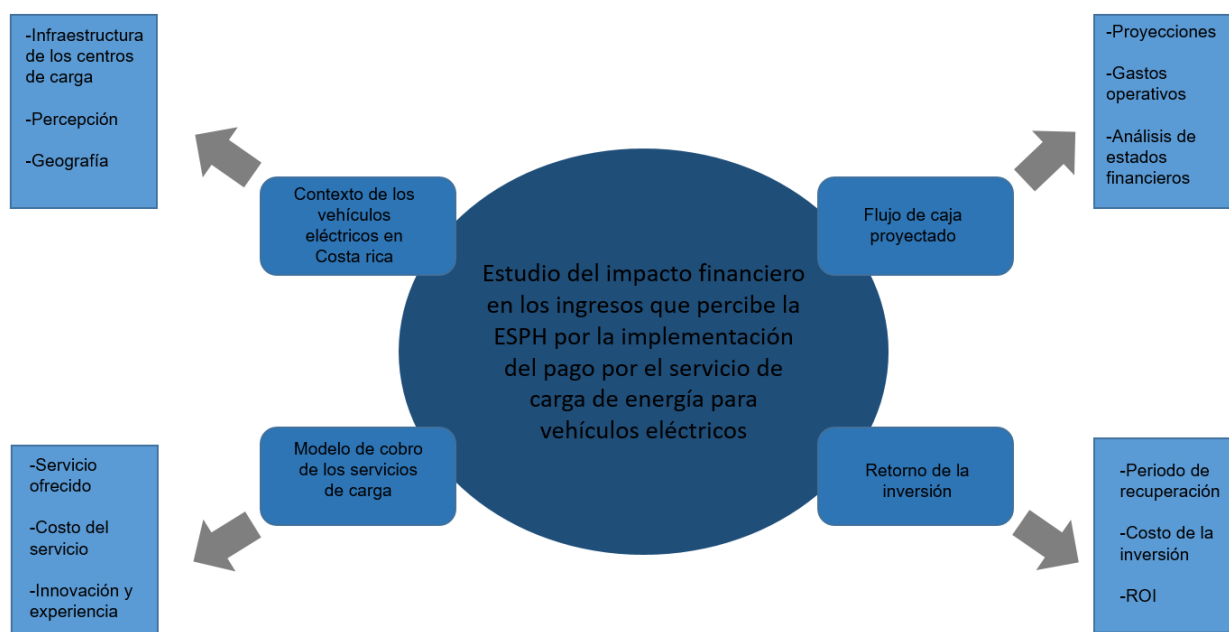
Fuente: Objetivos de la investigación.

Elaboración: Grupo investigador 2024, s. e.

1.6.2 Relaciones e interrelaciones

En la siguiente figura se puede apreciar el proceso de variables y sus respectivos indicadores.

Figura 2 Relaciones e interrelaciones de la investigación



Elaboración: Equipo investigador 2024, s. e.

En lo que respecta a la primera variable, el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica tiene la función de establecer las bases de la investigación y a la vez brinda un mayor entendimiento del tema. Luego de esto se hace énfasis en la segunda variable, la cual explica cómo son los precios de los servicios de carga de otras empresas, con la finalidad de aprender de las otras. Siguiendo con la tercera variable, se realiza un flujo de caja proyectado para estimar la rentabilidad del proyecto. Por último, la cuarta variable es el retorno de la inversión, y su vínculo con el tema es la medición y cálculo de la rentabilidad del cobro por el servicio de carga de vehículos eléctricos.

1.7 Estrategia de investigación aplicada

1.7.1 Tipo de investigación

Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018 (citado por Camacho et al., 2022), proponen que la investigación consiste en un “Conjunto de procesos sistemáticos críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema con el resultado (o el objetivo) de ampliar su conocimiento” (p. 31)

Según lo dicho por el autor, la investigación es una de las partes más importantes para el desarrollo, ya que esto permite el crecimiento de muchas áreas, para el caso de esta investigación, el objetivo es determinar cómo puede afectar la implementación de cobro para el servicio de carga de vehículos eléctricos.

Según Nieto, (2018) la investigación descriptiva “Es una investigación de segundo nivel, inicial, cuyo objetivo principal es recopilar datos e informaciones sobre las características, propiedades, aspectos o dimensiones de las personas, agentes e instituciones de los procesos sociales” (p. 2).

Con base en lo mencionado el presente trabajo se encuentra dentro de la investigación descriptiva. La recolección e interpretación de los datos es esencial para un previo análisis del escenario actual de la ESPH, y con base en esto proponer acciones y mejoras respecto a la administración de las estaciones de carga que enfrentan actualmente

Ramos, 2020 (citado por Camacho et al., 2022), define que la investigación explicativa “busca una explicación y determinación de los fenómenos. En el contexto cuantitativo se pueden aplicar estudios de tipo predictivo en donde se pueda establecer una relación causal entre diversas variables” (p. 31)

Teniendo esto en cuenta la presente investigación también es catalogada como explicativa, ya que uno de los puntos más importantes es el de explicar lo que puede suceder al momento de cobrar por el servicio de carga de los vehículos eléctricos.

1.7.2 Enfoques de la investigación

Ahora bien, con respecto al enfoque de la investigación, Otero (2018) define la investigación mixta como “El proceso de investigación mixto implica una recolección,

análisis e interpretación de datos cualitativos y cuantitativos que el investigador haya considerado necesarios para su estudio” (p. 19).

Con base a lo dicho por el autor, y por las características de la investigación, la misma es mixta, esto debido a que la información y los datos que se necesitan, así como los objetivos, son tanto cualitativos como cuantitativos. Es importante indicar, que el mayor componente de la investigación es cuantitativo, debido a que la mayoría de los objetivos establecidos de la misma requieren este tipo de análisis siendo materia de análisis financiero.

1.7.2 Fuentes de investigación

Con respecto a este punto, Ñaupas et al., (2018), proponen que las fuentes de investigación pueden ser,

Las tesis magistrales y doctorales son fuentes de gran valor, salvo algunas que se han aprobado por motivos no éticos. Igualmente son de gran valor los Informes de los institutos de investigación. Son importantes tanto en las investigaciones naturales como sociales. (p. 310)

Teniendo esto en cuenta, es indispensable que el grupo de investigación haga uso de estas y que de esta forma se pueda desarrollar la investigación de manera exitosa.

- Fuentes primarias

Por otra parte, al hablar sobre las fuentes primarias, Ñaupas et al., (2018) proponen que:

Son las fuentes originales que provienen de investigaciones universitarias de postgrado, como las tesis de maestría y doctorales; informes de Institutos de investigación públicos o privados, y/o documentos públicos o privados generados por entidades públicas o privadas, como las actas fundacionales de una ciudad, de una universidad, instituciones educativas, de hospitales, clínicas, puertos, aeropuertos, municipalidades, actas de funcionamiento del ejecutivo, legislativo, judicial, electoral cartas notariales, convenios, acuerdos, tratados, oficios, cartas, memorias, la constitución, los códigos, la leyes, decretos supremos, decretos legislativos, diplomas, distinciones, partidas de nacimiento, de matrimonio, etc. (p. 309)

Para la realización de la investigación las fuentes primarias se obtienen a través de la información brindada por la ESPH, los estados financieros, informes de la empresa, así como de las personas que participan como informantes (usuarios y especialistas en el tema).

- Fuentes secundarias

Ñaupas et al., (2018) argumentan que las fuentes secundarias son documentos,

De segunda mano, es decir, que se han redactado basados en fuentes primarias y por ende merecen menos confiabilidad, más aún si es de tercera mano o cuarta mano como: la prensa (...), libros, enciclopedias, la comunicación radial, televisiva, etc. (p. 309)

Las fuentes secundarias para esta investigación se obtienen mediante la información recolectada de bases de datos, páginas web, libros, tesis universitarias y periódicos.

1.7.3 Población

- Definición y caracterización de la población de estudio

Para definir la población de estudio, se recurre a lo dispuesto por Gaviria, C y Márquez, C, (2019) quienes proponen que:

Una población P se entiende como un conjunto de elementos u objetos de interés sobre el cual se realizan las observaciones. Dado que los objetos o cosas cuentan con una cantidad finita o infinita de proyecciones, se entiende una población como una característica asociada a los objetos que pertenecen a P. (p. 22)

Partiendo desde la definición dada por los autores, y considerando las características de la investigación y los datos requeridos para la realización de esta, la población de estudio son las personas usuarias de las estaciones de carga de la ESPH, especialistas en el tema en el tema, personas representantes de otras compañías que brinden el mismo servicio y representantes de la ESPH.

1.7.3.1 Técnicas

En este sentido la muestra se compone de 50 personas quienes cumplen con las siguientes características:

1. Tener interés de participar en la investigación
2. Ser mayor de 18 años
3. Poseer un vehículo eléctrico
4. Utilizar los centros de carga situados en las zonas establecidas para esta investigación.

El tipo de muestra será no probabilística por conveniencia, la cual como define Vega. M: “es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador” (2019, p.32)

1.7.4 Recopilación de los datos

La recopilación de datos es importante debido a que de esta forma los investigadores obtienen la información con la que se va a llevar a cabo el trabajo de investigación, además de que esta recolección es efectuada mediante entrevistas, análisis de fortalezas y debilidades, posibles riesgos financieros

1.7.4.1. Métodos de investigación

En lo que respecta al método de investigación, Finol, M y Vera, J (2020) mencionan que:

El método refiere no sólo al conjunto de pasos para el desarrollo del proceso de investigación, implica la praxis a realizar por el investigador en correspondencia con el paradigma, donde cada método tiene su propia estructura y dinámica de aplicación, es decir su propia metodología. (p. 11)

Lo mencionado por los autores hace referencia a que el método de investigación puede ser entendido como la serie de pasos que deben ser seguidos para los distintos procesos de la misma investigación, para asegurar que sea realizada de manera satisfactoria.

Entre los métodos de investigación se tienen los siguientes: inductivo, deductivo, analítico, sintético, comparativo, entre otros, para este trabajo se considera el método de análisis-síntesis debido a que según Rodríguez Jiménez y Pérez Jacinto (2017) citado por Quesada y Medina (2020):

Tiene gran utilidad para la búsqueda y el procesamiento de la información empírica, teórica y metodológica. El análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis puede llevar a generalizaciones que van contribuyendo paso a paso a la solución del problema científico como parte de la red de indagaciones necesarias; pero, como método singular, generalmente, no se emplea para la construcción de conocimientos. (p.3)

1.7.4.2 Técnicas

Hernández. S y Aduana. D, (2020), sostienen que, “Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación” (p. 52).

De este modo y siguiendo de la mano lo que explican los autores, es posible determinar que las técnicas son la forma en la que el grupo investigador recopila información y datos para el estudio o análisis de estos.

Entrevista

Según menciona, Padua (2018), “La entrevista es una técnica de recolección de datos que implica una pauta de interacción verbal, inmediata y personal, entre un entrevistador y un respondiente”. (p.18).

Con base en la definición de Padua, se entiende que la entrevista es una forma con la cual los entrevistadores pueden obtener información, esto mediante una interacción directa con el entrevistado, al ser tan directo se entiende que permite ser más flexible y adaptarse en el momento en caso de ser necesario y el mismo se puede realizar en diferentes ocasiones y áreas, como de forma virtual o presencial.

Encuesta

Tourangeau, 2004 (citado por Sanchez et al. 2020), define la encuesta como, “un método sistemático para la recopilación de información de [una muestra de] los entes, con el fin de construir descriptores cuantitativos de los atributos de la población general de la cual los entes son miembros” (p. 51).

Gracias a la definición brindada por el autor, se puede enfocar la encuesta a la investigación realizada ya que su utilización será indispensable para la recolección de

información por medio de una serie de preguntas estructuradas a un grupo de personas.

Análisis Documental

González (citado por Camacho, N. et al, 2022) menciona que “El análisis documental es la operación que consiste en seleccionar las ideas informativamente relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida” (p. 37).

Con base a lo citado anteriormente, la siguiente investigación requiere de análisis documental, ya que se requiere bases de datos, reportes de funcionamiento, proyecciones, estados de resultados y demás información que la ESPH va a proporcionar.

1.7.4.3 Instrumentos

Medina et al. (2023) establece que los instrumentos de investigación son, “una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación. Ejemplos de instrumentos de investigación incluyen encuestas, cuestionarios, escalas de medición, entrevistas estructuradas, pruebas estandarizadas, entre otros” (pp. 12-13).

Lo que comenta el autor es que un instrumento de investigación es una herramienta empleada para recolectar y analizar datos durante el proceso investigativo, con ello facilitar la obtención de información precisa y confiable, lo que permite alcanzar conclusiones válidas y fundamentadas sobre el tema de estudio, de acuerdo con el concepto anterior, los instrumentos que se utilizan en esta investigación son los siguientes:

Guía de entrevista

La entrevista, según Mata (2020), se puede definir cómo “un instrumento para la recolección de información y datos, la cual es realizada a partir de una conversación cuyas orientaciones responden a propósitos concretos del estudio.” (Párr. 4)

De acuerdo con lo anterior, una guía de entrevista se puede entender como un resumen de los objetivos expresados en forma de preguntas y temas a abordar durante la sesión, con el fin de evitar que parezca improvisada. Con ello se pretende

consultar a los representantes de la ESPH acerca de los temas de presupuesto, mantenimiento e inversiones de dichos centros, asimismo, a los representantes de otras empresas que se encarguen de brindar el mismo servicio.

Cuestionario

Según lo que resaltado por Pozzo acerca de cómo el cuestionario, pueden producir ricas interpretaciones, entendiendo que el mismo “permite una aproximación amplia a esta diversidad de contextos y realidades en la que se torna necesario reflexionar sobre esta dimensión al encarar estudios que vayan más allá del análisis de un caso” (Pozzo et al., 2018, p. 3).

De acuerdo con lo mencionado por el autor se puede comprender que el cuestionario es una herramienta que permite captar una gran cantidad de datos y que su uso ayuda a recolectar la información de manera eficiente, lo que facilita la comparación de resultados entre distintos estudios y la interpretación de los mismos, esta misma herramienta es aplicada a los usuarios de vehículos eléctricos con la finalidad de conocer su punto de vista por la implementación por el cobro del servicio de carga de los vehículos eléctricos.

Verificación documental

Para realizar la recopilación de datos en esta investigación se usa el análisis documental, según Reyes-Ruiz y Carmona Alvarado (2020) afirman que la verificación documental es una herramienta de investigación que tiene un enfoque cualitativo en el que se busca recolectar, recopilar y seleccionar información vertida en documentos.

Ahora bien, con respecto a lo mencionado por los autores, con dicho instrumento permite reunir la información provista por la empresa, especialmente en el ámbito financiero y contable, al obtener datos de estados financieros inherentes a las inversiones, mantenimientos y demás gastos que se incurran para el funcionamiento de los centros de carga, con ello se pretende conseguir la información de una manera cercana al objeto de estudio y así conocer el estado de las estaciones.

1.7.5 Análisis e interpretación de la información

Las variables establecidas en la tabla 1, han sido definidas teniendo en cuenta las etapas de la investigación y al mismo tiempo asegurando una congruencia en las mismas para un buen entendimiento.

Tabla 2 Análisis e interpretación de la información según objetivos, variables, indicadores, instrumentos tipo de instrumento y fuentes

Objetivos Específicos	Variables	Indicadores	Instrumentos	Fuentes Primarias y secundarias
Analizar el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, para la comprensión de este mercado.	Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	Infraestructura de los centros de carga Percepción Geografía	Guía de verificación documental Guía de entrevista Cuestionario	Información documental específica de la ESPH: informes, proyectos, estados financieros. Información suministrada por representantes de la empresa y especialistas. Información recabada de los usuarios.
Evaluar los modelos de cobro en el servicio de carga para vehículos eléctricos de otras empresas, para la identificación de características clave y diferenciadoras en el proceso de cobro.	Modelo de cobro de los servicios de carga	Servicio ofrecido Costo del servicio Innovación y experiencia	Guía de verificación documental Cuestionario Proyecciones Financieras	Información documental específica de la ESPH: informes, proyectos, estados financieros. Información suministrada por representantes de la empresa y especialistas.

Elaborar el flujo de caja proyectado con la estimación de inversiones, para la estimación de la rentabilidad futura del proyecto.	Flujo de caja proyectado	Proyecciones Gastos operativos Análisis de estados financieros	Guía de verificación documental Guía de entrevista Proyecciones Financieras Modelos de flujos de caja Análisis Horizontal Análisis Vertical	Información documental específica de la ESPH: informes, proyectos, estados financieros. Información suministrada por representantes de la empresa y especialistas.
Calcular el retorno de la inversión y el periodo de recuperación del capital de la venta de energía para carga de vehículos eléctricos, para la evaluación de la	Retorno de la inversión	Periodo de recuperación Costo de la inversión ROI	Guía de verificación documental Guía de entrevista ROI	Información documental específica de la ESPH: informes, proyectos, estados financieros. Información suministrada por representantes de la empresa y especialistas.

sostenibilidad financiera de la empresa.			Proyecciones financieras TIR	
--	--	--	-------------------------------------	--

Fuente: Objetivos de la Investigación. Elaboración: Equipo investigador 2024, s. e.

Para la recolección de la información necesaria se usan distintas herramientas Fcomo Excel, Google Forms y distintas herramientas de análisis financiero, por ejemplo, el retorno de la inversión, análisis de estados financieros, proyección de inversiones, proyección de ingresos y balances, entre otros.

1.7.6 Alcances y limitaciones

En la siguiente tabla, se muestra los alcances y limitaciones de la investigación para cada una de las variables de los objetivos específicos:

Tabla 3 Alcances y limitaciones

Variables	Alcances	Limitaciones
Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica	En cuanto a esta variable se busca obtener la información del contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica y sus diferentes regulaciones en la actualidad.	En lo que respecta a esta variable, la principal limitación es el cambio continuo que hay a medida que pasa el tiempo, ya que es un mercado en pleno auge y está sometido a cambios.
Servicios de carga de vehículos eléctricos	Con respecto a esta variable se busca conocer las tarifas de cobro de otras empresas y analizar la viabilidad de implementar una tarifa para los cargadores de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia.	La mayor limitación en lo que concierne a esta variable es que los lugares privados que poseían estaciones de carga no se muestran anuentes a la realización de investigaciones por medio del uso de encuestas, dificultando así la recolección de información sobre el servicio.
Flujo de caja proyectado	En base a esta variable se busca realizar un flujo de caja que muestre como esta las ganancias o pérdidas de esta inversión para así evaluar la liquidez y la capacidad financiera de la empresa para cumplir con las exigencias planteadas para este servicio.	La principal limitación con respecto a esta variable es la falta de datos reales con respecto al servicio brindado, puesto a que no se perciben ganancias directas por el servicio brindado.

Retorno de la inversión	En cuanto a esta variable se requiere del uso de razones financieras como el ROI y de cálculos para obtener que tanto se puede durar para percibir el capital que provenga del cobro del servicio y con ello la posible recuperación de lo invertido por parte de la empresa.	Esta variable encuentra su principal limitación en la ausencia de medidores que reflejen todos los datos y de forma actual que perciben los centros de carga de la empresa.
-------------------------	---	---

Elaboración: Equipo investigador 2024, s.e.

CAPITULO II:

MARCO DE REFERENCIA

CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se hace énfasis en los puntos más importantes de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, entre ellos su historia, estructura organizacional, valores, misión, visión. Además de aspectos normativos y legales que apliquen para la investigación.

2.1 Generalidad de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) ha consolidado una destacada trayectoria en la prestación de servicios esenciales, con un enfoque particular en el sector energético, en donde su labor en la implementación de estaciones de carga para vehículos eléctricos impulsa el desarrollo de la movilidad sostenible, aspecto que le ha permitido alcanzar una posición relevante en este ámbito gracias a su gran capital humano, promoviendo proyectos que buscan un futuro más verde para el país.

Resulta trascendente para la elaboración del presente Trabajo Final de Graduación, presentar las generalidades de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, partiendo desde la historia de esta, la visión, la misión, valores y estructura organizacional, para efectos de contextualizar el momento de la organización donde se desarrolla el estudio.

2.1.2.1 Reseña Histórica

Historia

Resulta necesario enfatizar en ciertos momentos históricos que se han dado a lo largo del tiempo, esto con la finalidad de comprender todos los cambios que la ESPH ha pasado para ser la empresa conocida que es en la actualidad.

Tabla 4 Hechos Históricos

Momento histórico	Hecho
En el año 1915	Inauguración de la planta hidroeléctrica de La Joya, cuando La Joya llegó a la capacidad máxima de generación, a mediados de los años cuarenta, los ciudadanos se habían organizado para fundar la Junta Administradora del Servicio Eléctrico Municipal de Heredia (JASEMH)
25 de octubre del año 1949	Fundación de la Junta Administradora del Servicio Eléctrico Municipal de Heredia, Con la base del decreto de ley #767 la JASEMH tenía obligaciones fundamentales: procurar la conservación de las instalaciones de generación hidráulica, transmisión y distribución de energía, además de mejorar los incipientes servicios eléctricos.
En el año 1951	Se concluye la Planta Hidroeléctrica Carrillos, la primera hecha por ingenieros costarricenses: Federico Gutiérrez B., y Jorge Manuel Dengo.
En el año 1976	El trabajo de escritorio no amainó el enojo de la gente. Marchas, disputas, enfrentamientos enardecidos contra los munícipes. La pugna que pasó de los papeles a las armas generó un intento

	de conciliar entre la Junta Directiva del SNAA, el Concejo Municipal de Heredia y La Junta Administrativa del Acueducto, con la mediación del Poder Ejecutivo. Se fundó la Empresa de Servicios Públicos de Heredia
Años 1996 y 1998	La ESPH fue dando ligeros pasos que beneficiaron a todos sus clientes. En 1996 se alió al cantón de San Rafael y dos años después, San Isidro.

Fuente: Elaboración propia, según la información de la ESPH

2.1.2. Misión, visión y valores

Los aspectos filosóficos son esenciales y necesarios para entender el accionar de la organización y hacia dónde se encamina. Esto, basándose en los elementos que marcan su cultura por medio de los valores. A continuación, se evidencian los elementos indicados según ESPH (2024):

Misión. Somos una empresa que brinda servicios de calidad en el sector de agua, energía, saneamiento, infocomunicaciones y otros, que aporta valor y desarrollo a la sociedad mediante la mejora continua de su gestión.

Visión. Ser una empresa competitiva a nivel nacional por los servicios que brinda.

Valores. Los valores que radican en la ESPH son el Respeto, Compromiso, Responsabilidad, Solidaridad, Honestidad.

2.1.3 Áreas de trabajo ESPH

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) gestiona diversas áreas clave para el bienestar de las comunidades donde está presente, entre las que destacan los servicios de agua potable, que garantizan el suministro de agua limpia; alcantarillado sanitario, que maneja las aguas residuales de forma segura; y energía eléctrica, que se encarga de proporcionar electricidad a usuarios en zonas urbanas y

rurales. Además, la ESPH promueve proyectos de sostenibilidad y eficiencia energética para minimizar el impacto ambiental de sus funciones, a la par de sus operaciones en telecomunicaciones e infocomunicaciones.

A continuación, se abarca con más profundidad algunos servicios esenciales que realiza la ESPH:

Agua potable

Con respecto a este servicio, la ESPH se encarga de suministrar agua potable, dar reparación y mantenimiento a la red de tuberías, gestiona y monitorea la calidad del agua, se encarga de la emisión de recibos y la facturación por la distribución de estas, además de campañas para la concienciación y educación.

Energía Eléctrica

La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.) menciona que en el área de energía eléctrica se tiene más de 670 kilómetros de hilo primario que transportan energía eléctrica diariamente, lo que beneficia a aproximadamente 360.000 usuarios, además, se destaca la importancia de las más de 16.000 lámparas de alumbrado público, que brindan seguridad tanto en zonas urbanas como rurales cada noche. En este mismo apartado se resalta que la ESPH mantiene un fuerte compromiso con la innovación y la sostenibilidad, buscando constantemente proyectos que permitan generar electricidad sin afectar negativamente el medio ambiente, para ello, cuentan con cuatro plantas hidroeléctricas que no solo garantizan la estabilidad en el suministro de energía, sino también tarifas competitivas para los clientes.

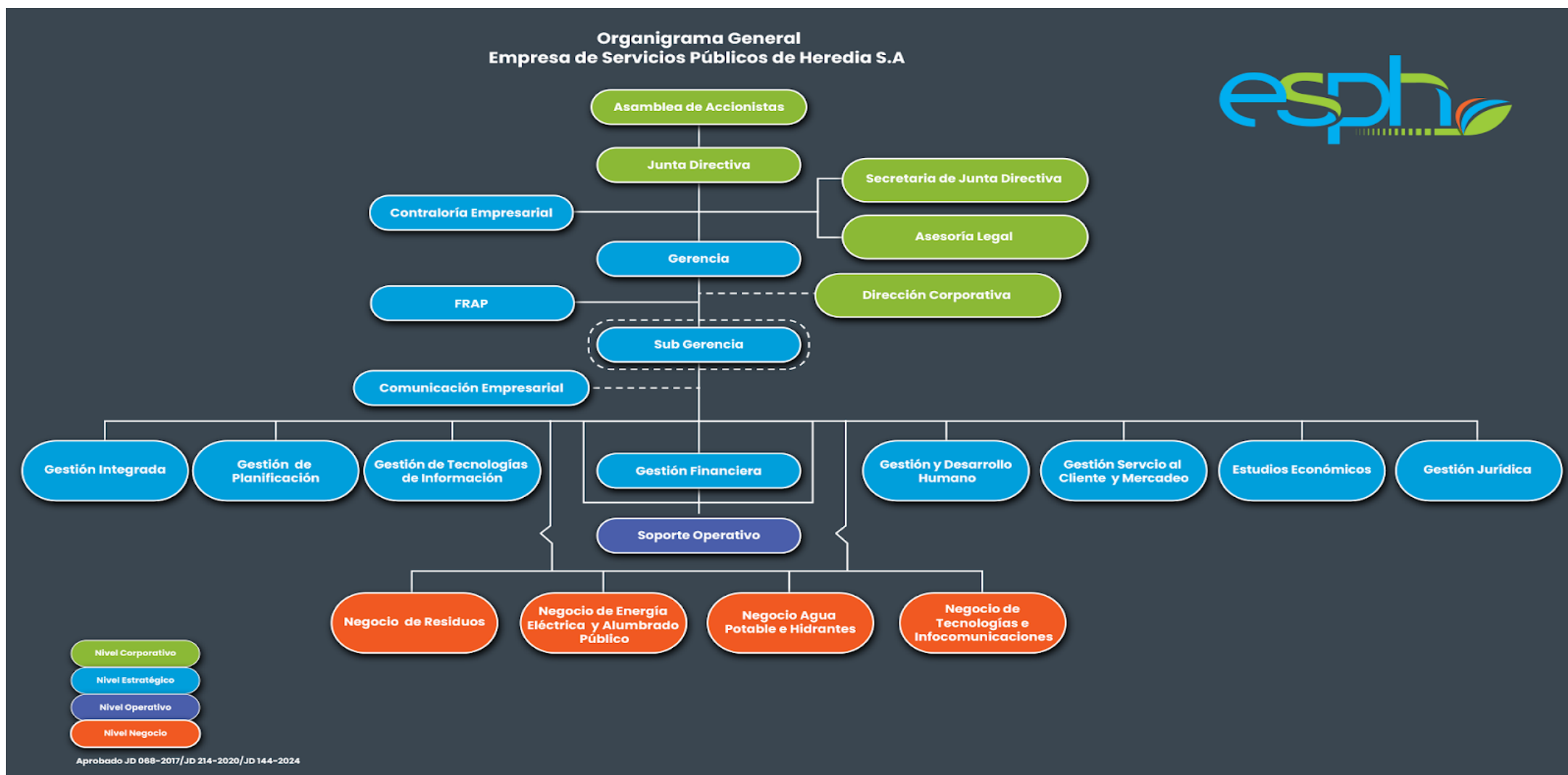
Aguas residuales.

Otra de las áreas de trabajo son las aguas residuales que según menciona La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.) “Mensualmente tratamos un promedio de 82.304,67 metros cúbicos de aguas residuales.

El interés es devolverle al ambiente aguas tratadas, nos impulsa a confiar en que en el mediano plazo podamos aumentar esta cifra, pues nuestro ambiente no permite más contaminación en sus ríos y mares. Estrictamente controladas nuestras plantas recolectan agua de los sectores más densos del cantón central de Heredia.”

Otras funciones de las que se encarga esta área son las de detectar conexiones irregulares y sustituir constantemente las tuberías que se van deteriorando por los años que estas llevan instaladas.

Figura 3 Organigrama ESPH



Fuente: La Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.)

2.2 Aspectos legales/ legislación que afecta la investigación en forma directa y/o indirectamente

2.2 Aspectos legales

Dentro de los aspectos legales y leyes que afectan la investigación se encuentra:

Tabla 5: Legislación y Normativa

Legislación y Normativa	Artículos	Relación con la Investigación
Transformación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia ESPH N° 7789 del 26 de mayo de 1998	ARTÍCULO 1.- Transformación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia en una sociedad anónima de utilidad pública y plazo indefinido, denominada Empresa de Servicios Públicos de Heredia Sociedad Anónima, cuyo nombre podrá abreviarse Empresa de Servicios Públicos de Heredia S.A., en adelante, la Empresa. El domicilio social de la Empresa será la ciudad de Heredia.	El nacimiento de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia se remonta al año 1976, sin embargo, en el año 1998 se presenta una transformación y un nuevo régimen jurídico en la cual se convierte en una sociedad anónima de utilidad pública y donde el domicilio de la empresa será de la ciudad de Heredia.
	ARTÍCULO 6.- A la Empresa de Servicios Públicos de Heredia le corresponde: a) Solucionar los requerimientos de energía eléctrica, alumbrado público, agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, otros servicios públicos y servicios de telecomunicaciones, infocomunicaciones y otros servicios en convergencia necesarios para el desarrollo, en las condiciones apropiadas de cantidad, calidad, regularidad y eficiencia. La Empresa de Servicios Públicos de Heredia estará sujeta al pago de los cánones, los impuestos, las tasas, las contribuciones especiales y los demás tributos a los que estén sometidos los operadores y proveedores de	La Empresa de Servicios Públicos de Heredia suministra energía eléctrica a la provincia de Heredia, además, se encargan de promover el crecimiento sostenible de los recursos, como en el caso de la energía eléctrica, en los últimos años con el creciente mercado de vehículos eléctricos, se observa el desarrollo de estaciones de carga para estos vehículos distribuidos por la provincia de Heredia.

	telecomunicaciones, sin detrimento de las exenciones establecidas en otras leyes. e) Promover el desarrollo, la cooperación, la producción y el crecimiento sostenible de los recursos de agua potable y energía eléctrica, con la colaboración del Estado y otras instituciones relacionadas con su ámbito de competencia.	
Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) LEY N° 7593	Artículo 5.- Funciones: En los servicios públicos definidos en este artículo, la Autoridad Reguladora fijará precios y tarifas; además, velará por el cumplimiento de las normas de calidad, cantidad, confiabilidad, continuidad, oportunidad y prestación óptima, según el artículo 25 de esta ley. Los servicios públicos antes mencionados son: a) Suministro de energía eléctrica en las etapas de generación, transmisión, distribución y comercialización.	La ARESEP es la entidad reguladora de los servicios públicos incluidos los costos de energía eléctrica, en el caso de los cargadores para vehículos eléctricos estos se miden como electricidad en kilovatios-hora (kWh), la encargada de definir la tarifa límite en estos centros de carga para las empresas que prestan este servicio es la ARESEP y es responsable de verificar el cumplimiento.
Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico N° 9518 del 25 de enero del 2018	Artículo 4°-Incentivos económicos a los vehículos eléctricos. 1. La Ley N° 9518 establece los siguientes incentivos económicos: a) Los vehículos eléctricos, como tales (condición objetiva), están exonerados del impuesto general sobre las ventas (Ley N° 6826), en la proporción que más adelante se indica en el artículo 5° de este	Con la entrada en vigor de esta ley de incentivos se busca promover el aumento de los vehículos eléctricos en la flota vehicular, esto conlleva a la necesidad de más puntos de carga en más rincones del país, además de buscar contar con

	Reglamento. d) Los vehículos eléctricos, como tales (condición objetiva), están exentos del impuesto a la propiedad de vehículos, por un plazo de cinco años, bajo la gradualidad que se indica en el artículo 6° de este Reglamento.	velocidades más rápidas y cobrar al mejor precio posible y con ello satisfacer dicha demanda debido al posible incremento que traeré dichos beneficios a los poseedores de vehículos eléctricos con respecto a los vehículos convencionales de gasolina, además, define a la Autoridad reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), como la encargada de definir las tarifas que pueden cobrar las estaciones de carga de vehículos eléctricos en el país.
	ARTÍCULO 32- Venta de electricidad en los centros de recarga. Solo podrán vender electricidad en centros de recarga, las distribuidoras que cuentan con su respectiva concesión de servicio público, de conformidad con la Ley N.° 7593, Ley Reguladora de los Servicios Públicos, de 9 de agosto de 1996. La Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) definirá la tarifa de venta en los centros de recarga.	
Promoción de la movilidad sostenible en las instituciones de la administración pública central N° 41427-MOPT	Artículo 4°-Plan Institucional de Movilidad Sostenible. Mediante la implementación de un Plan Institucional de Movilidad Sostenible, las instituciones que formen parte de la Administración Pública Central deberán promover la movilidad sostenible de personas, según sus posibilidades. Artículo 5°-Contenido del Plan Institucional de Movilidad Sostenible. 9) Establecimiento de espacios de recarga para vehículos eléctricos, en la medida de lo posible.	El decreto que presenta el Ministerio de Obras Públicas y transportes impulsa la movilidad sostenible en las instituciones públicas del país, esto beneficia al crecimiento de este tipo de transportes y a los usuarios que poseen este tipo de vehículos, el mismo decreto menciona que hay un plazo definido para empezar a implementar el plan y el cual tendrá actualizaciones y seguimientos para verificar su cumplimiento.

Reglamento para la construcción y el funcionamiento de la red de centros de recarga eléctrica para automóviles eléctricos por parte de las empresas distribuidoras de energía eléctrica DECRETO N° 41642-MINAE	Artículo 1 De conformidad con el artículo 31 de la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico, Ley número 9518 del 25 de enero del 2018, el presente decreto ejecutivo tiene por objeto reglamentar la construcción y funcionamiento de la red de centros de recarga eléctrica, denominadas en adelante como centros de recarga, que permita el suministro de energía eléctrica a los automóviles eléctricos y otros tipos de vehículos con sistemas de recarga compatibles con los mismos y les permita circular por el todo el territorio nacional; asimismo, establece la creación de una plataforma informática única para la gestión operativa y de cobro de la red. Artículo 2- Alcance: Este reglamento es de aplicación obligatoria para las empresas distribuidoras de energía eléctrica, denominadas en adelante como distribuidoras; y para el Ministerio de Ambiente y Energía en lo que corresponda, de conformidad con las competencias conferidas por la ley.	Este decreto implica diferentes puntos que definen un reglamento y además el funcionamiento de los diferentes centros de carga para vehículos eléctricos distribuidos por Costa Rica en manos de las diferentes empresas distribuidoras de energía, en esta se define que la distribución y comercialización está en manos de la ARESEP y del MINAE directrices de construcción y funcionamiento de las estaciones de carga y que los mismos deben ser de acceso público.
Oficialización del Plan Nacional de Transporte Eléctrico DECRETO N° 41579-MINAE-MOPT	Artículo 5°. -La administración pública, las empresas públicas y las municipalidades pondrán en ejecución el Plan con sus objetivos, acciones y metas que le correspondan, para lo cual podrán realizar las gestiones internas y externas, presupuestarias y administrativas necesarias, para contar con los recursos para el cumplimiento del PNTE y reflejar las mismas en sus planes estratégicos y operativos institucionales anuales.	Este decreto da el inicio al Plan Nacional de Transporte Eléctrico en Costa Rica, esto implica que diferentes entidades públicas deben responder y poner en ejecución planes con el fin de cumplir las metas que busca el decreto de impulsar los medios de transporte eléctricos.

Fuente: Decreto Ejecutivo número 30131-MINAE

Según se explica en la tabla anterior en relación con los aspectos legales, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia se regula por diferentes tipos de leyes vigentes en el país, principalmente por la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico. seguido de la transformación de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia ESPH.

Ahora bien, en lo que respecta a los centros de carga, estos son

Administrados por el departamento de Gestión de Red Eléctrica Inteligente, este departamento está conformado por dos técnicos operativos, que se encargan del mantenimiento e instalación, un supervisor y un líder, el cual es el encargado de la gestión. Este departamento fue creado en el 2017 para cumplir con los requisitos de la ley 9518, luego de esto, este proyecto se establece como un modelo de negocio dentro de la empresa, pero de momento, como se ha mencionado anteriormente, no se generan ingresos por este servicio.

Además de esto, este departamento también se encarga de proyectos de medidores inteligentes, lectura remota, inteligencia del negocio y analítica de datos. Ahora con respecto al mantenimiento y las revisiones, como se mencionó, esto le compete a los técnicos operativos, los cuales hacen revisiones y dan mantenimiento a los centros de carga de forma periódica.

Una vez mencionadas las generalidades de la fundación como su misión, visión, conformación de su organigrama y aspectos legales en los cuales está involucrada, se logra dar una visión general de esta institución, además se visualiza como está comprometida con los sectores de agua, energía y más donde su principal objetivo es promover el desarrollo de la provincia y otorgar un servicio de calidad.

CAPITULO III:

MARCO CONCEPTUAL

CAPÍTULO III MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se pretende desarrollar el marco conceptual, en el cual se va a ahondar en los conceptos más relevantes relacionados con el objeto de estudio de la investigación, esto con el fin de analizar y comprender el impacto del cobro por el servicio de carga de las estaciones de carga en la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, esto mediante la exposición de las variables, las cuales son: el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, el modelo de cobro de los servicios de carga, el flujo de caja proyectado y por último, el retorno de la inversión.

Además de esto, se usan los indicadores ya establecidos para lograr contextualizar y medir los resultados obtenidos mediante la aplicación de las variables mencionadas con anterioridad.

En principio se aborda el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, esto debido a que antes de adentrarse en el tema principal, es necesario explicar cómo se llegó a este preciso momento.

Seguido de esto, se establece y analiza el modelo de cobro de estos servicios por parte de otras empresas, con la finalidad de idear una forma correcta para establecer esta forma de cobro para la ESPH.

Luego se procede con el flujo de caja proyectado, el cual es de mucha importancia puesto que, por medio de este, se pueden realizar proyecciones sobre las entradas y salidas de efectivo.

Finalmente se ejecuta el retorno de la inversión, esto con el propósito de estimar el tiempo que hace falta para ver ganancias luego del establecimiento del cobro por la carga de los vehículos eléctricos en los centros de la ESPH.

3.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica

En lo que, al contexto actual de los vehículos eléctricos en el país, Traña, N (2024), señala que:

Según los últimos datos publicados por la Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica, el pasado mes de junio fue un mes histórico para los vehículos eléctricos, con un total de 819 vehículos registrados, lo que representó un 11% del total de vehículos registrados tan solo ese mes. En lo que va del año, ya se han registrado más de los 3.881 vehículos eléctricos,

computados al mes de junio, lo que supone un incremento de más del 60% en comparación con el mismo período del año anterior. (párr. 2)

El creciente número de vehículos eléctricos implica en la necesidad de una red de carga apta para abastecer la demanda, las estaciones de carga tienen un papel fundamental para continuar con el crecimiento de este mercado y las mismas deben adaptarse a las necesidades, considerando los tiempos de carga, la compatibilidad y el servicio ofrecido, esto lo respalda Herrera (2024), al mencionar que hay 267 puntos de carga alrededor del país, tomando en cuenta tanto empresas públicas como privadas.

Además de esto, a nivel nacional se han establecido leyes que buscan beneficiar a los compradores de vehículos eléctricos, como lo puede ser la exoneración del impuesto sobre la propiedad del vehículo, por lo cual se puede interpretar que se tiene el visto bueno por parte del país para la expansión de este sector.

Tomando en cuenta lo mencionado, es posible determinar que, con la entrada de la flota vehicular eléctrica, nace el mercado de los puntos de carga para vehículos eléctricos en el país. Tal como lo indica la ley y Herrera (2024), las empresas públicas o privadas tienen la posibilidad de ofrecer este tipo de servicios, por lo cual en la actualidad se cuenta con aproximadamente siete organizaciones encargadas de ofrecer el servicio de carga. Con respecto a lo anterior, Selva menciona que:

en el año 2016 Grupo ICE instala el primer cargador semirápido para vehículos eléctricos, ubicado en uno de sus edificios llamado Jorge Manuel Dengo, para el siguiente año se instalan otras dos estaciones de carga semi rápidas por parte del ICE en Plaza Real Alajuela y otro en Plaza Jaco Walk en Garabito. (2020, párr. 7)

En la tabla siguiente se hace una breve referencia de estas:

Tabla 6: Empresas públicas y privadas que ofrecen el servicio de carga para vehículos eléctricos en Costa Rica.

Nombre de la organización	Cantidad de estaciones de carga asignadas	Provincias beneficiadas
Bac	36	7
ICE	38	7
CNFL	10	2
ESPH	10	1(Heredia)
Coopeguanacaste	4	1(Guanacaste)
Red Motors	33	6
Jasec	1	1(Cartago)

Fuente: Información tomada de: Asociación Movilidad Eléctrica (2024, p.1); Bac Credomatic (2024, párr.2); Compañía Nacional de Fuerza y Luz (2024, p.1); Empresa de Servicios Públicos de Heredia (s.f, par.6); Revista Summa (2024, párrs 5, 6). Elaborado por: Equipo investigador 2024, s. e.

Como se puede ver en la tabla, en la actualidad, todas las provincias de Costa Rica cuentan con estaciones de carga para vehículos eléctricos asignadas, lo cual es evidencia del crecimiento que ha tenido esta industria a nivel nacional, más la cantidad de estaciones de carga no son suficientes para cubrir la demanda de vehículos eléctricos en el país.

3.1.1 Infraestructura de los centros de carga

El aumento exponencial en la flota de vehículos eléctricos en Costa Rica ha impulsado un crecimiento en la red de cargadores eléctricos del país. Según Herrera (2024) "actualmente el país cuenta con 355 puntos de carga, de los cuales 299 son semirápidos y 56 son rápidos" (párr. 1-2), para octubre del 2024 según datos de Asociación Costarricense de Movilidad Eléctrica, "el país cuenta con 62 cargadores rápidos los cuales pertenecer al ICE, CNFL, ESPH, JASEC, COOPEGUANACASTE, COOPELESCA Y CREV" (ASOMOVE, 2024, p. 1), estos están distribuidos en diferentes puntos del país.

Según lo mencionado por Herrera (2024) el servicio de carga para vehículos eléctricos tiene la posibilidad de ofrecerlo tanto las empresas públicas como privadas.

Algunos ejemplos de empresas privadas que prestan este servicio en el país son Grupo Purdy y Bac Credomatic, sobre esto La República (2024) menciona que:

Grupo Purdy ha implementado estaciones de carga rápida en sus sucursales, permitiendo la recarga simultánea de varios vehículos con tecnología de corriente continua.

BAC, por su parte, ha desplegado una "Ruta Eléctrica" que conecta diversas provincias del país con estaciones semi rápidas, con planes de expansión hacia nuevas localidades. (párr. 11- 12)

Para la ESPH es necesaria una adecuada planificación financiera, no únicamente teniendo en cuenta la compra, instalación y mantenimiento de las estaciones de carga, sino también el de ubicarlas de forma estratégica según la demanda y necesidad de los usuarios con el fin de maximizar su uso, este factor afecta directamente con el ingreso de nuevos usuarios a la movilidad eléctrica y el uso de la red de cargadores.

3.1.2 Percepción

Para Briceño (2021), "la percepción es la capacidad para captar, procesar y dar sentido de forma activa a la información que alcanza nuestros sentidos. Nos permite interpretar nuestro entorno y es de gran importancia, pues la usamos a diario" (p. 78). Esto permite a las personas interpretar su entorno y tomar decisiones de forma cotidiana, en base a lo que perciben y deciden como mejor opción.

Para la ESPH es necesario conocer la percepción de los usuarios sobre las estaciones de carga que posee la empresa, con lo cual puedan identificar si estas están correctamente distribuidas, si ofrecen un buen servicio, si los cargadores se encuentran en buen estado y son fáciles de usar, entre otros, de modo que logren identificar puntos de mejora en el servicio que brindan y a la vez tenga una implicación positiva a la hora de realizar el cobro de este.

3.1.3 Geografía

Según Sánchez (2018).

El establecimiento de una delimitación desde una concepción geográfica resulta acertada ya que desde éste área del conocimiento pueden abordarse

las cuestiones tratadas con una visión holística. Esta forma de actuar permite dar una respuesta actual a la multitud de hechos que se producen sobre el territorio o espacio a delimitar (p. 174).

La geografía tiene un papel importante en la red de estaciones de carga distribuidas en el territorio nacional, debido a que no solo afectan las distancias, sino también la topografía de cada zona, para el caso de los vehículos eléctricos, la cantidad de tráfico y peatones, así como las horas y los días más concurridos son elementos relevantes al abastecerse de energía para iniciar y concluir un recorrido. En el caso de la ESPH una buena planificación les permite identificar áreas con mayor potencial garantizando un mejor servicio y a la vez demanda por sus estaciones de carga.

3.2 Modelo de cobro de los servicios de carga

Entre los métodos de investigación se tienen los siguientes: inductivo, deductivo, analítico, sintético, comparativo, entre otros, para este trabajo se considera el método de análisis-síntesis debido a que según Rodríguez Jiménez y Pérez Jacinto (2017) citado por Quesada y Medina (2020):

Tiene gran utilidad para la búsqueda y el procesamiento de la información empírica, teórica y metodológica. El análisis de la información posibilita descomponerla en busca de lo que es esencial en relación con el objeto de estudio, mientras que la síntesis puede llevar a generalizaciones que van contribuyendo paso a paso a la solución del problema científico como parte de la red de indagaciones necesarias; pero, como método singular, generalmente, no se emplea para la construcción de conocimientos. (p.3)

Para que una empresa sea rentable, es esencial que se lleve a cabo un modelo de cobro apropiado, por lo tanto, es muy importante cumplir con las obligaciones financieras y, fundamentalmente, hacer efectivo el derecho a cobro del servicio que se brinda, en ese sentido Ortiz y Nolasco (2020) citado por Acuña (2021) señalan que:

A partir de la importancia financiera y económica, la gestión de las cuentas por cobrar o cobranza representan el determinante principal para mantener las operaciones de una organización, en virtud de ser un activo exigible para la organización, para el logro del retorno del efectivo. (p.14)

Con base en lo citado anteriormente, un modelo de cobro implica el manejo de

las cuentas que los clientes deben pagar a la empresa, a través de una serie de estrategias de cobros y acciones financieras que dependen de cada compañía, con la finalidad de asegurar que estas facturas sean cobradas de manera efectiva, lo que representa una cantidad económica que la empresa va a recibir por brindar dicho servicio.

El modelo de cobro para servicios de carga de vehículos eléctricos desempeña un papel crucial en el desarrollo de la infraestructura necesaria para facilitar la adopción masiva de esta tecnología, al definir un esquema de precios adecuado, se asegura la viabilidad financiera de las estaciones de carga, lo que incentiva tanto a los operadores a seguir invirtiendo como a los usuarios a hacer el cambio hacia la movilidad eléctrica. En este sentido (Garza, 2021, párr. 16) explica la importancia de este modelo:

Un servicio mediante el cual se puede disponer de una estación de carga para vehículos eléctricos sin tener que realizar grandes inversiones iniciales y que garantiza la disponibilidad y operación del servicio mediante el monitoreo y gestión de profesionales en este tipo de equipos.

En definitiva, retomando lo mencionado por el autor, se puede entender que una correcta implementación de este modelo no solo promueve el uso de vehículos eléctricos, sino que también apoya los objetivos globales de sostenibilidad y protección ambiental que busca la Empresa de Servicios Públicos de Heredia. De esta manera, en esta investigación se desarrolla la variable modelo de cobro de los servicios de carga mediante los siguientes indicadores: servicio ofrecido, costo del servicio e innovación y experiencia.

3.2.1 Servicio ofrecido

El servicio que se ofrece en las estaciones de carga de vehículos eléctricos en las diversas empresas competidoras es muy completo, uno de los casos de mayor eficiencia es el de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz que señala (2023)

Con el objetivo de ofrecer un servicio de carga rápida innovador, se implementa un sistema de pago sin contacto, que permite a los usuarios realizar pagos con tarjetas de crédito, débito o las tarjetas RFID de la CNFL. Además, los clientes también pueden solicitar el cobro del servicio a través de su cuenta de electricidad o recibir una factura separada por correo electrónico (párr. 10-11).

Esta iniciativa de pago que brinda la CNFL, es una gran medida para ofrecer

un servicio de calidad y que la satisfacción por parte del consumidor sea alta. Otro competidor que va un paso más allá a la hora de brindar más herramientas a sus usuarios en las estaciones de carga es el Grupo ICE (2024) como sostiene a continuación:

El ICE brinda a través de la aplicación móvil “Es Eléctrico”, la posibilidad de que los conductores de vehículos eléctricos puedan autogestionar la recarga de sus autos, de hecho con dicha app el usuario también puede localizar las estaciones más cercanas gracias al GPS de su celular, visualizar el historial de uso y detalle de cada recarga, ya sea el monto, tiempo de carga, fecha y hora, además de consultar por las instrucciones de uso de los cargadores y reportar averías mediante números de teléfonos, direcciones de correo y formularios de satisfacción, entre otras medidas (párr. 1-2).

En este sentido se comprende como empresas competidoras del mercado empiezan no solo a brindar un servicio eficaz, sino que además añaden herramientas adicionales para que dicho servicio presente una gran predilección por parte de sus clientes, generando así una satisfacción muy buena en los usuarios, ante ello la ESPH puede estudiar e implementar algunas de estas medidas a la hora de promover sus estaciones de carga, así va a estar en la vanguardia de sus competidores y ofreciendo un producto de gran calidad en todos los sentidos.

3.2.2 Costo del servicio

De acuerdo con la Ley N.º 9518 de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico (2018) y el Decreto Ejecutivo N.º 41642-MINAE (2019), la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) ha establecido por primera vez un procedimiento para calcular y fijar una tarifa transitoria destinada a la venta de energía en centros de recarga rápida de vehículos eléctricos.

Dentro de este marco se busca incentivar la adopción de vehículos eléctricos, por lo tanto se propone una tarifa transitoria uniforme a nivel nacional, la cual se establece con el objetivo de ser competitiva, situándose por debajo del precio de los combustibles tradicionales, con el propósito principal de influir gradualmente en los hábitos de los usuarios de vehículos eléctricos, fomentando el uso de energía renovable y maximizando el rendimiento de la infraestructura disponible para la recarga, ante ello la ARESEP (2019) "definió una tarifa única de \$182,72 para el funcionamiento de la red nacional de centros de carga rápida" (párr. 1).

En función de lo planteado, dicho monto se mantiene estable y las empresas competidoras en este mercado siguen dicho lineamiento general, ya hoy en día en el Grupo ICE (2024), el costo del servicio de carga es de 137 colones por minuto, más un 13% de IVA. En ese sentido otra empresa como lo es Coopeguanacaste (2024), la tarifa para la recarga de vehículos eléctricos asciende a 141 colones por minuto, más el IVA.

De este modo, al ofrecer la ESPH este servicio de manera gratuita, se busca que mediante esta información se conozca cómo las distintas empresas competidoras manejan el cobro por este servicio a sus usuarios siguiendo los parámetros acordes a lo que dicta la ley, con ello se pretende guiar a la ESPH con respecto al modelo tarifario que se ajuste a sus necesidades, de forma tal que posteriormente pueda aplicarlo en sus estaciones.

3.2.3 Innovación y experiencia

La innovación y una experiencia de usuario de calidad en las estaciones de carga de vehículos eléctricos son cruciales para incentivar el uso generalizado de esta tecnología, con el aumento en la demanda de vehículos eléctricos, es vital que las estaciones proporcionen soluciones que sean rápidas, accesibles y convenientes para los usuarios. Esto no solo asegura una experiencia más cómoda y eficiente, sino que también puede crear nuevas oportunidades de ingresos, mejorar la satisfacción de los usuarios y fortalecer la infraestructura sostenible necesaria para el futuro de la movilidad eléctrica.

En ese sentido (Garza, 2021) sostiene la importancia de la innovación en las estaciones de carga para obtener ingresos:

Un punto de carga es una estación tecnológica avanzada que no solo permite la recarga de vehículos eléctricos, sino que también genera ingresos, facilitando la recuperación de la inversión realizada, incluso algunos de los modelos más destacados incorporan una pantalla digital que ofrece a los negocios la oportunidad de promocionar sus productos o alquilar espacio publicitario a terceros, optimizando así las oportunidades de ingresos adicionales (párr. 17).

Por lo tanto, con base a lo expresado la innovación y la mejora de la experiencia del usuario en los puntos de carga es fundamental para esta investigación, ya que ofrece un marco para analizar cómo la incorporación de dichas

tecnologías avanzadas no solo optimiza la funcionalidad de las estaciones, sino que también mejora la satisfacción de los usuarios y genera nuevas oportunidades de ingresos. De esta manera, la innovación y la eficiencia se convierten en elementos clave para impulsar el crecimiento y uso de la infraestructura de carga y promover un futuro más sostenible mediante la adopción de vehículos eléctricos.

3.3 Flujo de caja proyectado

El flujo de caja proyectado es una herramienta crucial para evaluar la viabilidad financiera de las empresas. Según Cáceres (2022), el flujo de caja proyectado es una estimación financiera que permite anticipar el dinero que se espera que ingrese y salga del negocio, lo que permite tener una idea de cómo se encuentra, hacia dónde se dirige la empresa y permite realizar proyecciones (párr. 1). En el caso de las estaciones de carga, esta proyección permite a las empresas anticipar los ingresos derivados del uso de las estaciones y los egresos relacionados con el mantenimiento de la infraestructura, el consumo de electricidad, las actualizaciones de software, y los salarios del personal especializado.

Respecto a la ESPH es importante realizar un análisis del flujo de caja proyectado debido a que esta mediante las entradas y las salidas de dinero le permite medir la capacidad de expandir su red de cargadores eléctricos o implementar mejoras en los existentes e incluso la de contratar más personal técnico especializado, estos factores pueden cambiar el flujo de caja a futuro, esta proyección permite que las empresas puedan cubrir sus gastos operativos sin arriesgar la rentabilidad del servicio de las estaciones de carga en base a ventas y financiamientos que significan ingresos de capital a la empresa respecto a las salidas como gastos de producción o pagos fiscales e impuestos.

3.3.1 Proyecciones

En lo que respecta a las proyecciones, Núñez, A (2020), señala en su obra que:

La planificación hace uso de la información financiera histórica para realizar presupuestos y proyecciones, los cuales se constituyen como una herramienta de suma importancia porque ayudan a establecer los objetivos económicos (en lo referente a los ingresos, a los gastos e inversiones) y supervisar que las

acciones trazadas para su obtención sean las adecuadas para conseguirlo. (p. 162)

Con lo mencionado por el autor, se puede decir que la aplicación de este indicador para la investigación radica en que se deben proyectar montos para el cobro del servicio ofrecido, se debe proyectar una ganancia e incluso, se deben proyectar posibles pérdidas o riesgos con relación a lo mencionado con anterioridad.

Fornero. R (s.f.) indica que, “En una proyección financiera el flujo de fondos se establece realizando una proyección de la situación patrimonial y de resultados de la empresa”, con lo cual, se determina la utilidad de estos elementos para realizar las proyecciones, además de costos y gastos proyectados.

3.3.2 Gastos operativos

Figura 4 Gastos operativos

Gastos Operativos	=	Gastos de ventas	+	Gastos Administrativos	+	Gastos Financieros	+	Otros Gastos
-------------------	---	------------------	---	------------------------	---	--------------------	---	--------------

Fuente: Orozco C. 2024

Elaborado por: Equipo investigador 2024, s. e.

Todos estos gastos son importantes debido que van relacionados con un sector diferente, Los gastos de ventas reflejan todos los gastos relacionados a la comercialización, Los gastos administrativos abarcan los costos que van directamente relacionada a la parte administrativa de la empresa como pueden ser sueldos administrativos, los gastos de naturaleza financiera equivale a los gastos utilizados para financiar la empresa, y otros gastos están relacionados a los que son más difícil de relacionar a uno de las clasificaciones anteriores.

El análisis de los gastos operativos es fundamental para cualquier empresa, incluidas las que brindan los servicios de carga para vehículos eléctricos. Según Gonzáles y Patiño (2019):

Los gastos operativos son aquellos gastos que las empresas pagan para incurrir en alguna actividad, ya sea servicios u otros. Estos gastos denominados operativos pueden ir desde la compra de útiles de oficina, alquiler de oficina, pago de remuneración de empleados, servicios públicos, entre otros (p. 3).

Es necesario para la ESPH contar con un análisis de sus gastos operativos debido a que las estaciones de carga para vehículos eléctricos están directamente relacionados al mantenimiento de infraestructura, actualizaciones de software, consumo de electricidad y salarios de personal calificado, una adecuada gestión de estos elementos es de suma importancia de cara al objetivo tanto de la rentabilidad de las estaciones de carga como una buena experiencia para los usuarios de estos vehículos. lo que permite a la empresa sostener sus operaciones e impulsar el sector de la movilidad eléctrica y la red de carga.

3.3.3 Análisis de estados financieros

Los análisis de los estados financieros son fundamentales para entender la salud financiera de una empresa, estos análisis permiten evaluar el rendimiento y la estabilidad económica de la organización, facilitando la toma de decisiones estratégicas tanto para inversores como para gerentes, en este sentido Becerra et al. (2021) comenta que:

La información financiera es de tipo cuantitativo, se expresa en términos económicos y muestra los logros en la operación, las inversiones y los financiamientos de una empresa, por ello que la información es necesaria para un correcto análisis del desempeño de la administración financiera, misma que proviene de otra rama de las ciencias económicas conocida como contabilidad, que es un sistema de información que inicia con el registro organizado de las operaciones que afectan económicamente a la empresa y es la base para proporcionar información financiera estructurada a objeto de que los diferentes usuarios la utilicen para la toma de decisiones, por su parte las finanzas analizan las transacciones comerciales pasadas para prevenir el futuro. (p. 17)

Como afirma el autor anterior, la información financiera es esencial para identificar los aspectos gerenciales, económicos y financieros, los cuales permiten evaluar la situación financiera de una empresa y gestionarla de manera acorde a las condiciones en las que opera, así entonces el análisis de estos estados abarca desde el nivel de liquidez, solvencia, endeudamiento, eficiencia, rendimiento y rentabilidad, facilitando la toma de decisiones estratégicas en el ámbito comercial o industrial para el beneficio empresarial.

Es por ello, que para cumplir con dicho cometido, se va a utilizar los siguientes indicadores que son: el análisis vertical y horizontal, iniciando con el método horizontal

para IPADE Business School Universidad Panamericana (2024) implica comparar las cifras financieras a través del tiempo, normalmente, en varios períodos contables, esto ayuda a identificar las tendencias y los cambios en las cifras gradualmente, permitiendo evaluar el crecimiento o la disminución en los diferentes rubros financieros. (párr. 7)

Por consiguiente, según el concepto anterior, se puede determinar que el método horizontal es una herramienta que permite seguir el desempeño financiero de una empresa en el tiempo, mostrando cómo ciertos indicadores (como la liquidez y la rentabilidad) mejoran o empeoran. Para la ESPH, este análisis es clave en la gestión de sus estaciones de carga para vehículos eléctricos, ya que permite entender si la inversión está dando frutos y si se mantiene un crecimiento estable, así con esta información, la ESPH puede ajustar sus estrategias para asegurar que el proyecto sea rentable y sostenible a largo plazo.

Por su parte, para comprender el concepto de análisis vertical se tiene que según IPADE Business School Universidad Panamerica (2024) afirma:

El análisis vertical se enfoca en comparar los componentes de los estados financieros con respecto a un valor base, generalmente, las fuentes de ingresos totales o las ventas, esta comparación muestra el porcentaje de cada partida en relación con el valor base y permite identificar la estructura financiera de una empresa, es decir, cómo se distribuyen los ingresos y los gastos. (párr. 6)

En relación al concepto anterior, se puede establecer que usando el método vertical va a ayudar a entender cómo se distribuyen los ingresos y gastos dentro de la empresa, resaltando si hay áreas donde los costos podrían optimizarse, además este tipo de análisis también permite comparar la estructura financiera de la ESPH con otras empresas en el sector de estaciones de carga eléctrica, lo cual es clave para detectar posibles ventajas o desventajas en costos y financiamiento, de esta manera, se puede identificar oportunidades para mejorar su eficiencia y fortalecer su posición competitiva en el mercado de carga de vehículos eléctricos.

Por lo tanto, la importancia de la interpretación y análisis de estados financieros por parte de la ESPH radica en la necesidad de asegurar la viabilidad y sostenibilidad de la inversión realizada en estas estaciones de carga de vehículos eléctricos a largo plazo, mediante el conocimiento de los ingresos esperados y compararlos con los costos relacionados a la operación, además de definir una estructura de precios

adecuada, equilibrando la necesidad de atraer usuarios y garantizar la recuperación de la inversión.

3.4 Retorno de la inversión

Figura 5 Fórmula ROI

ROI=	Beneficio Obtenido Neto	x 100
	Costo de la Inversión	

Fuente: BBVA 2024 y ROI Basics 2019. Elaborado por: Equipo investigador 2024, s. e.

Para toda empresa es fundamental conocer su retorno de la inversión, ya que esto les permite entender si la inversión realizada, fue provechosa o, por el contrario, genera pérdidas a la empresa, del Castillo (2020), indica que, “La literatura académica señala esencialmente que el retorno de la inversión (ROI) es un indicador financiero cuya aplicación permite calcular el beneficio generado por la movilización de una inversión” (p. 75).

Con base a la definición dada anteriormente, se utiliza esta herramienta de análisis financiero, junto con sus indicadores, esto con el propósito de estimar los resultados de la inversión del establecimiento de centros de carga para vehículos eléctricos. Para la variable del retorno de la inversión, surgen las siguientes conceptualizaciones.

3.4.1 Período de recuperación

En lo que respecta al periodo de recuperación, Andrade, A (2021), sugiere que, El periodo de recuperación de la inversión muestra el tiempo en el cual los flujos de caja netos cubren a la totalidad de la inversión realizada; es decir, es un indicador que, si no es ajustado, no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, al no descontar los flujos de caja. (p. 2)

Para realizar el cálculo del periodo de recuperación de la inversión, se utiliza la siguiente fórmula:

Figura 6 Fórmula del Periodo de recuperación

Periodo de recuperación	=	Inversión Inicial	/	Utilidad Promedio Anual	
-------------------------	---	-------------------	---	-------------------------	--

Fuente: Aponte, R., Muñoz, F., & Álzate, L. 2017. Elaborado por: Equipo investigador 2024, s. e.

Como se ha mencionado antes, la ESPH, ya posee los centros de carga y estos mismos están en funcionamiento, pero en la actualidad, no han empezado a cobrar por el servicio brindado, por lo cual, para el cálculo del periodo de recuperación de la inversión tiene que ser realizado con la suma de los flujos de caja líquidos previstos para cada año, hasta que el importe de dicha suma alcance el valor de la inversión, con ello va a permitir estimar el tiempo requerido para recuperar la inversión.

3.4.2 Costo de la inversión

Coello y Brito (2018), establecen sobre las inversiones que:

Siempre que exista una necesidad humana de un bien o servicio, habrá necesidad de invertir, pues hacerlo es la única forma de producir un bien o servicio.

En la actualidad, una inversión inteligente requiere una base que la justifique. Dicha base es, precisamente un proyecto bien estructurado y evaluado que indique la pauta que debe seguirse. de ahí se deriva la necesidad de elaborar los proyectos. (p. 1)

Es con base a esta explicación, que se posibilita establecer que el costo de la inversión es el total de recursos que se deben destinar para lograr la consecución de un proyecto específico, para el caso de esta investigación, el proyecto son los centros de carga de la ESPH.

Y el abordaje para la investigación con respecto a este tema, es el de determinar dicho costo para de esta forma realizar el cálculo del retorno de la inversión, así como para determinar el riesgo de realizar más inversiones en lo que respecta al establecimiento de nuevos centros de carga.

3.4.3 Retorno de la inversión (ROI)

Como se definió anteriormente, el ROI es una herramienta de análisis

financiero la cual permite medir la utilidad generada de una inversión por medio de la aplicación de una fórmula, la cual es mostrada en la figura 4.

El costo de la inversión es como se estableció anteriormente, es la totalidad de los recursos que se deben destinar para lograr el cumplimiento de un proyecto en específico, mientras que el beneficio neto, se obtiene mediante la resta del costo de la inversión a las ganancias netas, y dichas ganancias netas son las ganancias del proyecto con las respectivas deducciones realizadas.

Este indicador es utilizado en esta investigación, para que, mediante su cálculo, se pueda determinar la rentabilidad de la inversión realizada al establecer un modelo de cobro por el servicio de carga de vehículos eléctricos.

Para cerrar el capítulo, se puede hacer énfasis en la importancia que tiene para el grupo investigador aclarar los conceptos de las diferentes variables en indicadores de la investigación, con el fin de fundamentar la misma teóricamente, además del enfoque que se brinda a estos conceptos al momento de utilizarlos para el momento del análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de las distintas herramientas.

CAPITULO IV:

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presentan y examinan los resultados obtenidos a través de los instrumentos metodológicos aplicados en la etapa anterior. Se analizan los datos recolectados con el fin de responder a las preguntas de investigación relacionadas con las variables definidas, permitiendo una comprensión más profunda de la problemática abordada.

Para efectos de este capítulo, se cuenta con una entrevista a Marco Salazar y otra a Francisco Ángulo, los cuales son representantes de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia y además se cuenta con una encuesta realizada a 50 personas usuarias de centros de carga para vehículos eléctricos.

4.2.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica

Describir el contexto de los vehículos eléctricos en el país es de suma importancia para esta investigación, ya que propicia comprender la toma de decisiones que han sido llevadas a cabo por la ESPH con respecto a la instalación de sus centros de carga.

Para desarrollar esta variable se abordan los siguientes indicadores: infraestructura de los centros de carga, percepción de los usuarios y geografía de los centros de carga de la ESPH.

4.2.1.1 Infraestructura de los centros de carga

De acuerdo con Vindas (2024), “Actualmente hay 17 154 automóviles eléctricos y solo 125 centros de recarga en todo el país, lo cual evidencia insuficiente infraestructura para garantizar la continuidad de este servicio.”

Esta información se relaciona con lo mencionado por Montero en el primer capítulo, donde indica que para el 2023, Costa Rica registra una importación total de 54554 vehículos, de los cuales el 12% para un total de 6312 unidades fueron vehículos 100% eléctricos, este dato únicamente contempla la importación de vehículos de ese año, sin contar con los que ya estaban en el país.

La infraestructura de carga presenta un desbalance respecto a la cantidad de vehículos eléctricos que hay en circulación, debido a que actualmente la red de

carga es limitada, y según los usuarios presentan constantes averías, lo que representa una barrera significativa para las personas que han adquirido automóviles eléctricos. Por lo que esta situación representa un desafío para el aumento en la demanda de este tipo de vehículos, además de una limitante para el plan de descarbonización del país.

Las estaciones de carga rápida suministran energía superior a 40 kW. Actualmente, la ESPH cuenta con cargadores rápidos con capacidades de 80 kW (conectores GBT, CSS1 y CHAdeMO), 120 kW (conectores CSS1 y CHAdeMO) y 180 kW (Dual GBT). El tiempo de carga promedio de un vehículo varía entre 20 y 60 minutos, dependiendo de la capacidad de la batería. Empresa de Servicios Públicos de Heredia (s.f., parr.4)

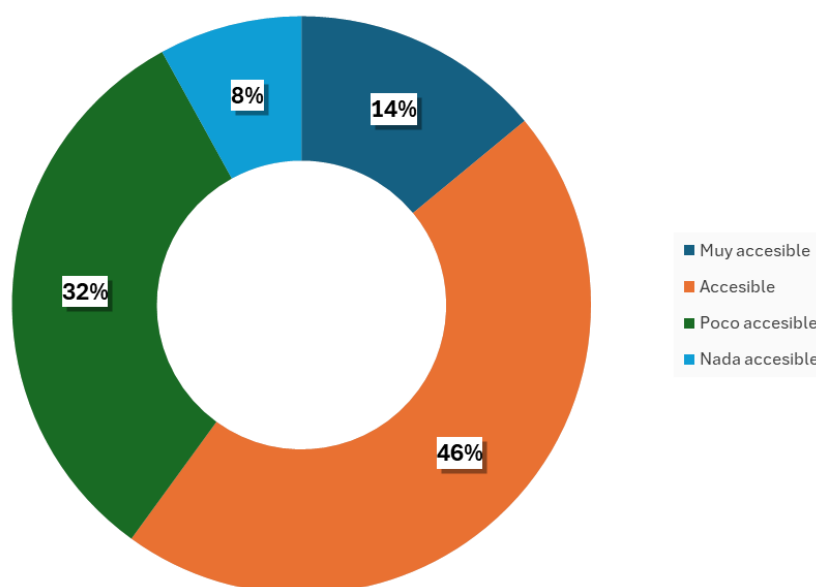
Actualmente las empresas con más cargadores eléctricos en el país son: ICE, ESPH y CNFL, las cuales poseen más del 77% de todos los cargadores del país, siendo la ESPH la segunda con más estaciones de carga. Los cargadores que estos poseen se clasifican en dos tipos según la potencia de carga que estos ofrecen, los cargadores L2 permiten una carga semi rápida que por lo general se realiza en unas horas, mientras que los L3 permiten una carga rápida la cual se puede completar incluso en menos de una hora, respecto a la ESPH esta cuenta con 2 cargadores L3 los cuales poseen los conectores (GBT, CSS1 y CHAdeMO), a esto se suma lo indicado por Ángulo (2025), con respecto a que la ESPH no está cobrando por su uso, debido a la falta de herramientas de medición necesarias para establecer la tarifa correspondiente.

4.2.1.2 Percepción de los usuarios de las estaciones de carga

Para este apartado se utiliza la información recolectada por medio de la aplicación de la encuesta a personas usuarias de centros de carga de vehículos eléctricos con la finalidad de determinar su percepción con respecto al servicio de carga que han utilizado.

Para ello se consideran elementos como: la accesibilidad de las estaciones de carga, la cercanía, visibilidad y el uso de interfaces complejas. De acuerdo con lo anterior el gráfico 1 muestra los datos obtenidos.

Gráfico 1 Accesibilidad de las estaciones de carga



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

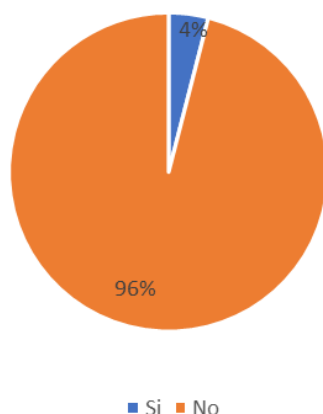
Tal como se aprecia en el gráfico 1 un 14% de los encuestados menciona que las estaciones de carga son muy accesibles, un 46% indica que son accesibles, entre los aspectos que mencionan, está la cercanía de las mismas estaciones. Por otra parte, un 32% de los encuestados las consideran poco accesibles y un 8% no las consideran accesibles del todo, esto puede tener relación con factores como la lejanía de la residencia de las personas encuestadas con los centros de carga.

Sobre este punto se debe indicar que Heredia cuenta con un total de 10 cantones de los cuáles, a la fecha de esta investigación, sólo tres poseen centros de carga de la ESPH, por lo cual para personas residentes los restantes 7 cantones, esto significa que deben movilizarse para utilizarlos. Además de lo anterior las personas mencionan que hay escasa visibilidad de los centros, así como una mala señalización, también aluden a que no se encuentren en aplicaciones o en GPS.

Con respecto a las interfaces algunas personas indican que estas no son amigables con el usuario lo que puede volver los centros poco accesibles para las personas.

Aunado al punto anterior, se consultó sobre la percepción de las personas con respecto a la cantidad de redes de carga, de lo cual se obtuvo lo siguiente:

Gráfico 2 Suficiencia de las redes de carga

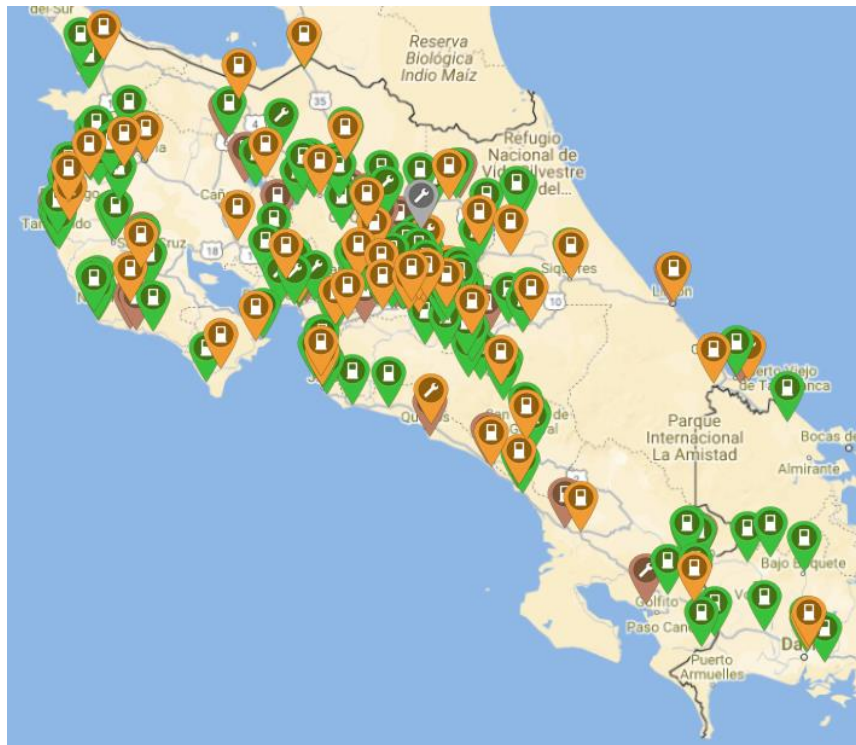


Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Con base en el gráfico 2, se determina que la mayoría de encuestados (96%) mencionan que los centros de carga existentes no pueden cubrir el número de vehículos eléctricos que hay en el país, esto se ve reforzado con lo citado por Traña (2024), cuando señalaba que para mediados del 2024, habían registrados alrededor de 3900 vehículos eléctricos en el país y con base a lo citado por Herrera (2024), quien menciona que en el periodo 2024 tan solo habían 267 puntos de carga alrededor del país.

A modo de ilustrar esta situación, se muestra la figura 6 con la distribución de los centros de carga en el país.

Figura 7 Mapa de Costa Rica con centros de carga



Fuente: PlugShare (s.f.)

A simple vista la figura 6 parece mostrar suficientes centros de carga puesto que todos los puntos representan los centros de carga a lo largo del país, siendo que los puntos verdes sonde cargadores tipo L2 y los naranjas son del tipo L3, sin embargo, al indagar a profundidad sobre el tema se identifica que en la zona de Heredia se hace notoria la falta de este tipo de servicio en distintos cantones de la provincia, debido a que las empresas se han enfocado en cubrir la zona céntrica de la provincia de Heredia.

Es relevante aclarar en este punto que las personas encuestadas (60%) consideran accesibles los centros de carga a los que tienen acceso, aunque no sean suficientes como lo menciona el 96% de los encuestados, esto se puede entender como que los centros de carga son relativamente accesibles, pero no hay suficientes para cubrir la demanda de estos.

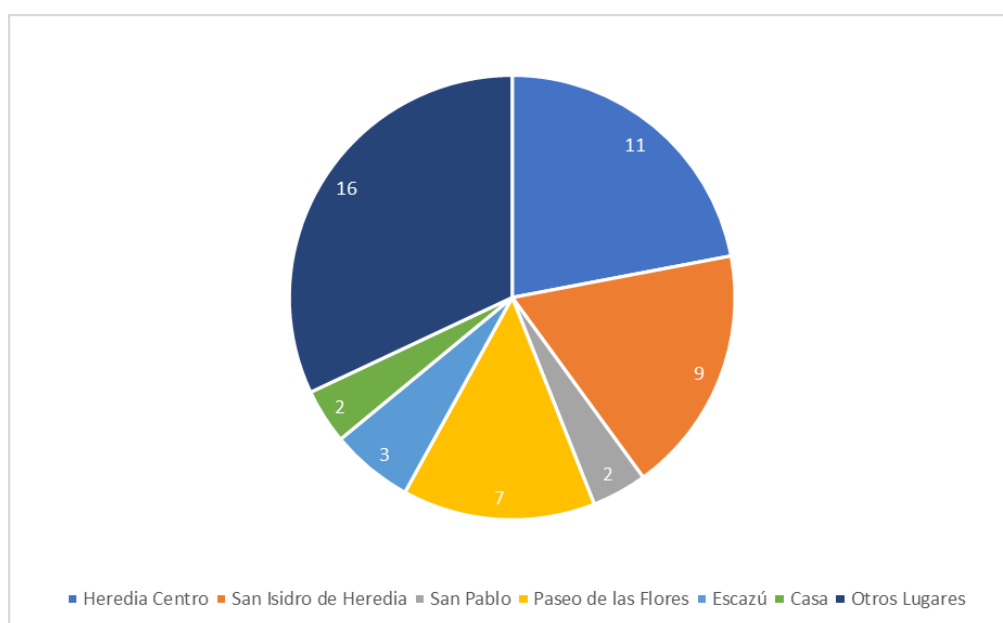
La tabla 6 del capítulo 3 demuestra que a pesar de que hay cobertura en todas las provincias del país, la red actualmente no cuenta con la cantidad suficiente para satisfacer a los usuarios.

4.2.1.3 Geografía

Tal como se menciona en el capítulo III, en esta investigación se reconoce que la geografía desempeña un papel crucial en la distribución de las estaciones de carga a lo largo del país, ya que influye no solo en las distancias, sino también en la topografía particular de cada región. En lo que respecta a los vehículos eléctricos, factores como el volumen de tráfico vehicular y peatonal, así como los horarios y días de mayor afluencia, son aspectos determinantes para garantizar el acceso eficiente a la energía necesaria para completar un trayecto. En el caso específico de ESPH, una planificación adecuada les ha permitido identificar zonas estratégicas con alto potencial, lo que asegura una mejor calidad del servicio y, al mismo tiempo, una mayor demanda en sus puntos de carga.

De ahí que en este apartado se busca, a través de la aplicación de la encuesta, identificar tanto las principales ubicaciones de los centros de carga como su nivel de disponibilidad, con el fin de valorar su accesibilidad y distribución en los cantones de la provincia de Heredia que atiende la ESPH.

Gráfico 3 Ubicación de los Centros de Carga

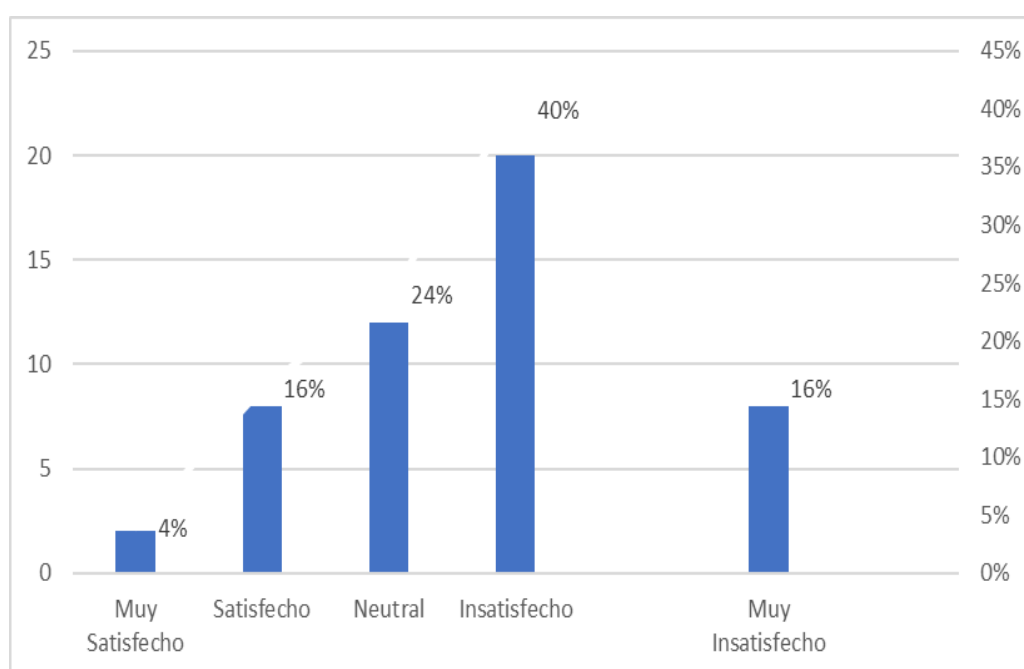


Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

El gráfico 3, muestra la distribución de las personas encuestadas, tomando esto en cuenta, se determina que 11 de las personas encuestadas se encontraban en la zona de Heredia centro, mientras que en San Isidro de heredia 9 personas fueron encuestadas y en el Paseo de las Flores se encuestaron 7 personas, las demás personas se distribuyen en otras localizaciones o estaban en lugares no establecidos en la encuesta realizada.

Al relacionarse esto, con la figura 6, puede entenderse como que son las zonas que más cantidad de centros de carga poseen, por lo que las personas buscarían estos lugares para poder llevar a cabo este proceso lo más rápido posible.

Gráfico 4 Disponibilidad de los Centros de Carga



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Al contrastar los datos del gráfico 3 con el gráfico 4 en el cual se muestra el grado de satisfacción de las personas encuestadas, donde solo un 4% está muy satisfechos con la disponibilidad de los centros, un 16% está satisfecho, un 24% se muestra neutral, un 40% está insatisfecho y un 16% demuestra estar muy insatisfecho con la disponibilidad de estos, con respecto a la disponibilidad, la principal diferencia con la accesibilidad, es que esta última señala lo complicado que puede ser utilizar los centros, pero la disponibilidad hace referencia a que los centros puedan ser

usados, un ejemplo real de esto, es que San Pablo en la actualidad no cuenta con estaciones de carga por parte de la ESPH debido a que están fuera de servicio.

Y situaciones como esta las viven de manera diaria los usuarios, ya que algunos no funcionan o requieren de mantenimiento para volver a funcionar y el claro reflejo de esto es el nivel de descontento que hay en la población encuestada.

4.2.1 Modelo de cobro de los servicios de carga

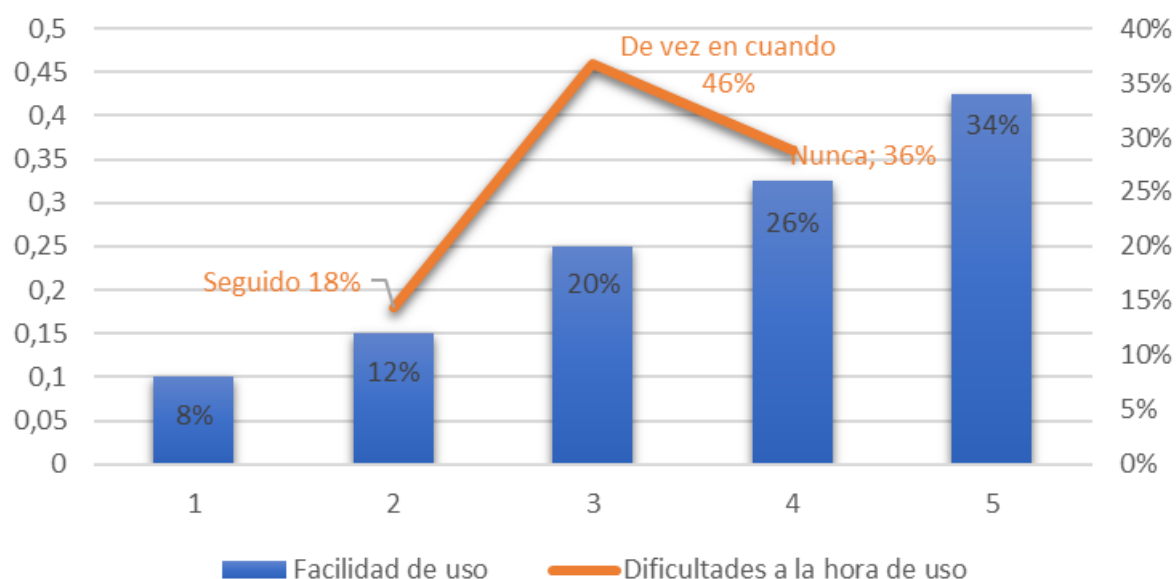
Es importante para la ESPH tener en cuenta distintos los modelos de cobro por los servicios de carga de vehículos eléctricos, ya que esto puede generar nuevas fuentes de ingresos, mejorar el uso de los recursos y apoyar la movilidad eléctrica sostenible, además, analizar el modelo de cobro ayuda a evaluar la viabilidad de ofrecer un servicio eficiente, teniendo en cuenta el costo de operación, la innovación y la experiencia de los usuarios.

El establecimiento de un modelo de cobro puede ser un punto decisivo para que los usuarios opten por usar estos cargadores, no obstante, es necesario utilizar tecnología actual como el pago sin contacto, pagos vía TC / TD y de ser posible desde una aplicación donde se pueda vincular una tarjeta con el fin de ofrecer la mejor experiencia al usuario.

4.2.1.1 Servicio ofrecido

En este apartado se aborda el servicio ofrecido mediante las estaciones de carga y pretende exponer la facilidad de uso o posibles dificultades que los encuestados han podido o no encontrar al momento de utilizar el servicio de los centros de carga.

Gráfico 5 Uso de los Centros de Carga



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Mediante el análisis del gráfico 5 sobre el uso de los centros de carga, se puede determinar que un 36% de los encuestados nunca ha tenido dificultades al utilizarlos, un 46% ha tenido dificultades de vez en cuando y un 18% tiene problemas seguidos.

Mientras que lo que respecta a la facilidad de uso, 34% la califican como muy fácil, 26% determinan que es fácil de utilizar, 20% dicen que es sencillo de utilizar, 12% lo encontraron difícil y un 8% de los encuestados lo encontraron muy difícil.

Para este caso, la facilidad del uso de las estaciones de carga se puede entender como que las personas no tengan que esforzarse para poner sus vehículos a cargar, que puedan usar interfaces sencillas y que tengan indicaciones claras de uso, mientras que las dificultades pueden deberse a factores como problemas técnicos, falta de conectores, problemas de conectividad para realizar el pago y falta de información, por mencionar algunas.

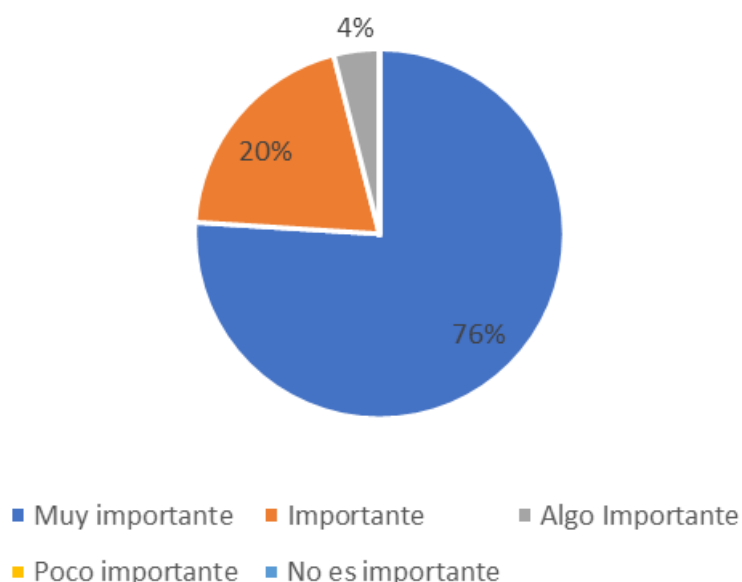
Al contrastar la información de ambas secciones del gráfico 5, se puede ver como casi la misma cantidad de personas considera muy fácil utilizar los centros de carga con un 34% y un 36% nunca ha tenido problemas al utilizar los centros, lo cual sugiere la eficiencia del servicio ofrecido.

Aunado a los datos anteriores, Ángulo menciona que

“Desde la perspectiva del usuario denota que la plataforma y la interfaz son correctas y fáciles de comprender. Desde la empresa nos complace saber que es así, pero nos preocupa que, a la hora de utilización, se pueda recaer en el uso de dispositivos de carga no idóneos y esto afecte el servicio a otros usuarios.” (Comunicación personal, 15 de mayo 2025).

En este sentido se interpreta que la institución está consciente de que sus estaciones de carga pueden ser utilizadas sin complicaciones debido a que la interfaz que tiene es fácil de manipular, no obstante, también refiere a la preocupación por el mal uso que las personas les den a las estaciones, especialmente al utilizar dispositivos no compatibles, lo que puede implicar daños y por consiguiente se afecte el servicio para el resto de los usuarios.

Gráfico 6 Importancia de la Velocidad de Carga

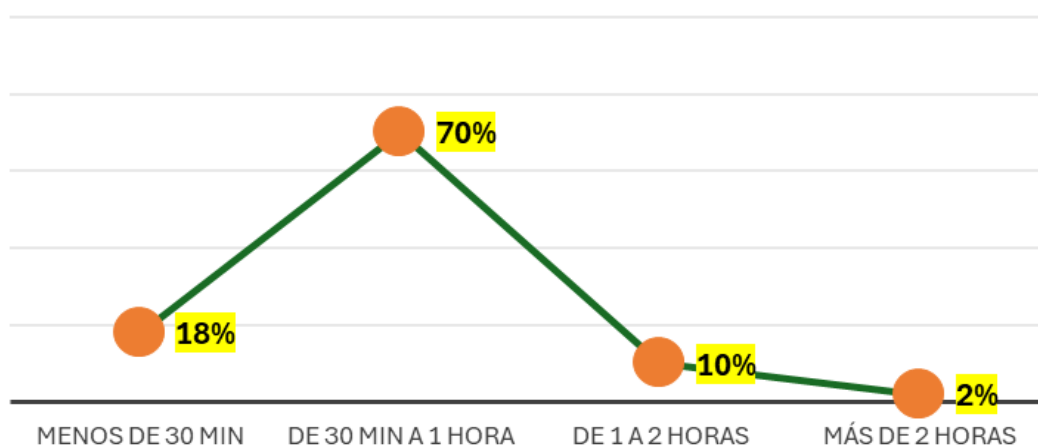


Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Los resultados reflejan que para un 76% de los encuestados es muy importante la velocidad de carga, mientras que un 20% la considera importante, seguido de esto, tan solo un 4% lo considera algo importante y para las series poco importante y no es importante, ninguno de los encuestados, marcó esta opción.

Estos datos sugieren que para un 96% de los encuestados la velocidad de carga es importante o muy importante, lo cual sugiere es prácticamente indispensable a la hora de ofrecer este servicio y esto se refleja en el siguiente gráfico, el cual busca exponer el tiempo que las personas invierten en cargar sus vehículos.

Gráfico 7 Tiempo Usado en Estaciones de Carga



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

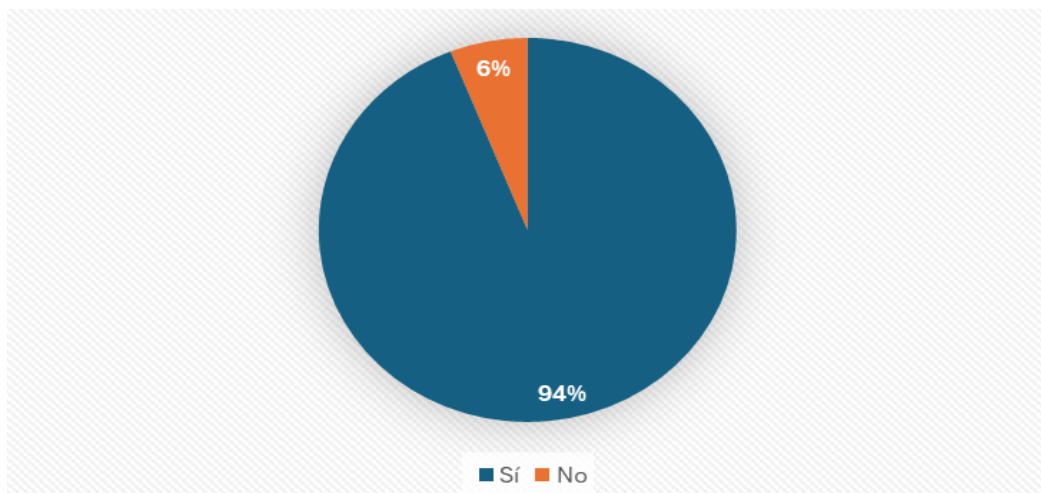
Con base al gráfico 7, un 18% de la población utiliza los centros por menos de 30 minutos, un 70% los utiliza de 30 minutos a una hora, un 10% hace uso de estos mismos en un intervalo de una hora a dos horas y tan solo un 2% lo utiliza por más de 2 horas.

Como reflejan los datos del gráfico 7 y con respecto al gráfico 6 la mayor cantidad de la población encuestada utiliza o al menos prefiere utilizar centros de carga rápida, los cuales son del tipo L3 y tardan alrededor de 30 minutos en completar un ciclo de carga, tal como lo mencionó Ángulo funcionario de la ESPH. Es importante indicar que en la actualidad la ESPH cuenta con 16 cargadores, siendo ocho de ellos L2 y cuatro cargadores tipo L3.

4.2.1.2 Costo del servicio

Este apartado es uno de los más importantes para la investigación, debido a la situación de la empresa con relación a que no han establecido un modelo de cobro, por lo cual todas las posibles ganancias que se han podido generar, se convierten en pérdidas.

Gráfico 8 Anuencia para pagar por el servicio de carga

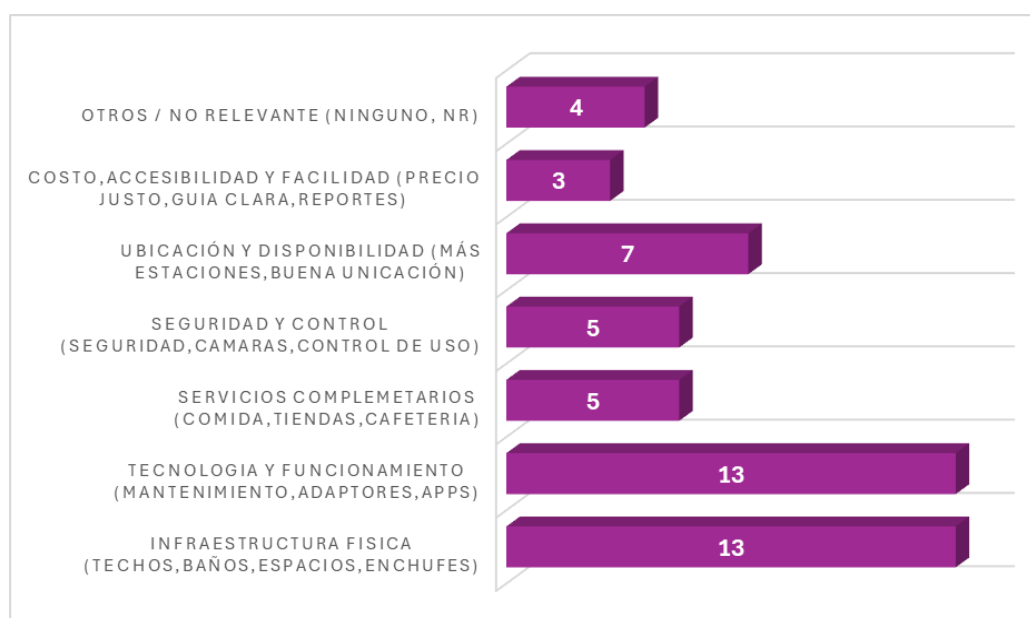


Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Como se puede apreciar en el gráfico 8 existe gran aceptación por la mayoría de los usuarios de vehículos eléctricos encuestados, debido a que un 94% de estos está dispuesto a pagar por el servicio ofrecido, por lo cual y con relación a los datos obtenidos por medio de la encuesta podría ser seguro que los centros se seguirán utilizando a pesar de implementar el cobro.

Aunado a esto, el gráfico 9 muestra sugerencias aportadas por las personas encuestadas para mejorar el servicio y hacerlo de esta forma una mejor experiencia.

Gráfico 9 Sugerencias adicionales



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

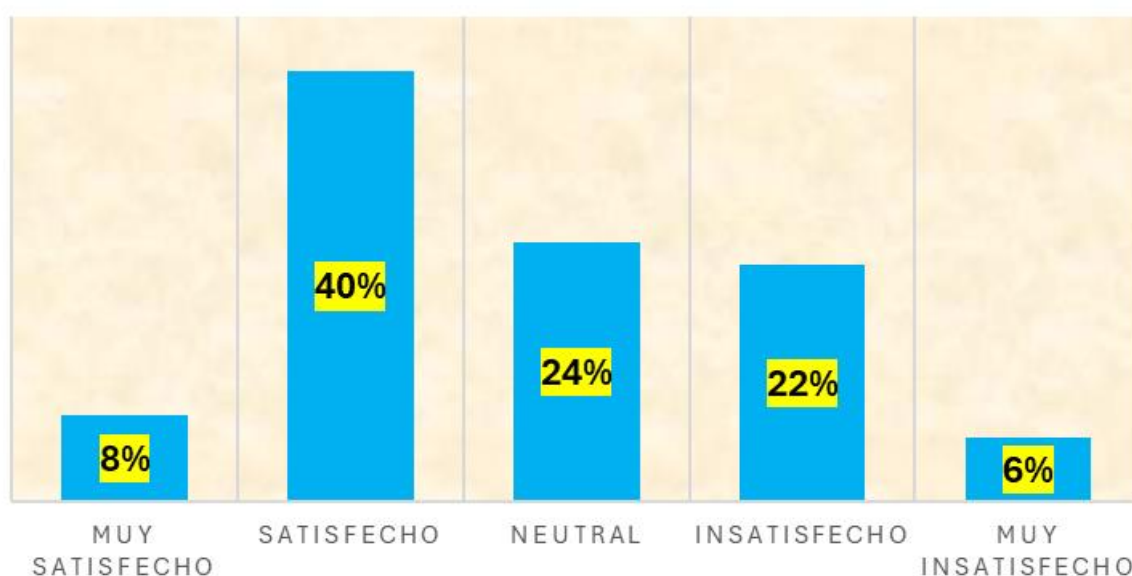
Como se puede ver en el gráfico 9, las principales recomendaciones de las personas encuestadas están dirigidas al mejoramiento de la infraestructura física y del funcionamiento de los centros, compartiendo ambos un total de 21.67% de los votos, a la ubicación y disponibilidad de los centros fue votada por el 11.67% personas, la seguridad y el control de los centros recibieron 8.33% de votos al igual que la implementación de servicios complementarios, mientras que 5% del total sugirieron una mayor accesibilidad y facilidad de uso de los mismos, por último un total de 6.67% no respondieron.

En lo que respecta al funcionamiento a nivel tecnológico, esto se ve reflejado con la importancia que los encuestados le dan al funcionamiento y eficiencia de los centros de carga, sobre este punto, las personas encuestadas mencionan la velocidad

4.2.1.3 Innovación y experiencia

La innovación y experiencia en este sector es clave para la consecución de atención de los usuarios, en el caso de la ESPH, esto es más necesario debido a que se pretende cobrar por un servicio que anteriormente se brinda de forma gratuita.

Gráfico 10 Experiencia con respecto al servicio brindado



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

Con base a los resultados del gráfico 10 se aprecia que un total del 40% de la población encuestada se muestra satisfecha, un 8% dice estar muy satisfecho, un 24% es neutral, un 22% dice estar insatisfecho y, por último, un 6% está muy insatisfecho, todo esto con respecto al servicio brindado por las empresas que lo ofrecen.

De acuerdo con la información anterior, las inconformidades o la insatisfacción de las personas encuestadas, que se reflejan en un 28% están relacionadas con factores como la lejanía de centros de carga con las rutas que las personas hacen usualmente, la falta de disponibilidad de centros de carga, por motivos de mantenimiento o que estén fuera de servicio o por motivos de tiempos de carga, ya que con base a la información mostrada en el gráfico 7, un 70% de los encuestados prefieren no estar más de una hora en los centros, lo cual puede ser otro punto de insatisfacción.

El gráfico 6 refleja a la vez la importancia que le dan las personas encuestadas a la velocidad de carga de sus vehículos, lo cual es un factor clave para la experiencia de los usuarios, así como la suficiencia y disponibilidad estos mismos como se puede observar en los gráficos 2 y 4, para no tener que esperar más tiempo del requerido para cargar sus vehículos.

De acuerdo con lo mencionado por Salazar, hay otros aspectos a nivel del servicio ofrecido que deben ser tomados en cuenta y es que, las estaciones de carga de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia requieren de un mantenimiento que corresponde a dos tipos, preventivo y correctivo. El preventivo se lleva a cabo por medio de un plan anual y el segundo surge según las necesidades que se vayan presentando, y la cantidad de personal destinado al proyecto que corresponde a dos personas. (Comunicación personal, 2 de abril de 2025).

Esto implica que la ESPH actualmente sigue invirtiendo en las estaciones de carga con los mantenimientos ejecutados, con lo cual trata de ofrecer un servicio de calidad, con la intención de que las personas usuarias se mantengan satisfechas, no obstante, no perciben ingresos por el servicio ofrecido, lo cual puede convertirse a futuro en un riesgo financiero para la institución.

Ahora bien, considerando que los usuarios están dispuestos a pagar por el servicio, el mantener las estaciones e invertir en ellas puede mejorar la experiencia del cliente a la vez que genera ingresos significativos para la entidad.

4.2.2 Flujo de caja proyectado

Elaborar un flujo de caja proyectado es clave para entender la rentabilidad futura del servicio de estaciones de carga para vehículos eléctricos que brinda la ESPH, este análisis ayuda a visualizar los ingresos y egresos que se espera tener, lo que facilita la planificación y las decisiones financieras a largo plazo.

Para llevar a cabo este proceso, se realizan entrevistas con miembros de la ESPH, se utilizarán proyecciones financieras y se aplicará análisis vertical y horizontal para evaluar el desempeño del proyecto, todo esto se complementa con los modelos de flujo de caja e información proporcionada por la empresa, lo que permite obtener una visión clara y precisa de la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

Actualmente la ESPH no realiza un cobro directo por el uso de sus estaciones de carga, sin embargo, la institución le brinda el servicio a algunas empresas privadas donde se perciben ingresos a través de la energía suministrada esto sucede con cargadores semi rápidos (L2), donde se factura la tarifa general comercial de electricidad establecida por ARESEP, esto le permite a la empresa recuperar parte de los costos y monetizar el servicio de forma indirecta.

4.2.2.1 Proyecciones

Con lo mencionado por el autor Núñez, A (2020), se puede decir que la aplicación de este indicador para la investigación radica en que se deben proyectar montos para el cobro del servicio ofrecido, se debe proyectar una ganancia e incluso, se deben proyectar posibles pérdidas o riesgos con relación a lo mencionado con anterioridad.

Sobre este punto, es importante indicar que la ESPH realizó un estudio para determinar la viabilidad financiera del proyecto (estaciones de carga para vehículos eléctricos) y el crecimiento que puede tener la red de recarga hasta el periodo 2024 sin embargo, considerando que por la gran aceptación que tiene este tipo de vehículos y el crecimiento exponencial que se ha presentado en los últimos años, es necesario generar proyecciones financieras que muestren los posibles resultados por la implementación del cobro del servicio de carga para usuarios de vehículos eléctricos.

Como base de las proyecciones que se establecen en esta investigación, se toman los datos del estudio realizado por la ESPH, resaltando que estas proyecciones se realizaron con las lecturas en kWh y minutos de los centros de carga.

Figura 8 Proyecciones totales estimadas por parte de la ESPH

Demanda kWh (Todas)	Demanda kWh (L3)	Ingresos x Tarifa General	Ingresos por Tarifa Aresep	Ingreso aproximado por minutos según datos del 2023	Diferencia entre el cálculo en minutos y cálculo por kWh con tarifa general
1 277,00	-	¢162 532,00	¢162 532,00	¢162 532,00	¢0,00
2 520,00	-	¢283 222,00	¢283 222,00	¢283 222,00	¢0,00
12 974,00	-	¢1 731 880,00	¢1 731 880,00	¢1 731 880,00	¢0,00
16 087,00	-	¢2 102 809,00	¢2 102 809,00	¢2 102 809,00	¢0,00
34 338,00	9 222,00	¢3 872 984,37	¢4 329 789,37	¢14 691 074,82	¢10 818 290,45
156 382,00	107 178,00	¢17 481 664,04	¢22 746 035,09	¢137 747 605,72	¢120 265 941,68
248 898,80	152 606,00	¢27 721 855,85	¢32 170 804,96	¢217 574 835,08	¢189 852 979,23

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia

Con base a los datos mostrados en la figura 8 aplicando la tarifa general (TG), es posible identificar que, en el año 2023, los ingresos proyectados superaron los

¢53.000.000. Mientras que si se aplicara la tarifa ARESEP (TA) para las estaciones L3 los ingresos percibidos serían mayores a ¢63.000.000, por demanda en kWh.

Y entrelazando esto a lo dicho en el marco teórico, la importancia de establecer proyecciones a los posibles ingresos, permite hasta cierto punto hacer un análisis de la viabilidad del proyecto, ya que si bien es cierto que el servicio no se cobra, medir su propio uso y esto resulta en una muy buena herramienta ya que con estos datos es posible realizar presupuestos y proyecciones, los cuales son de suma importancia porque ayudan a establecer los objetivos económicos (en lo referente a los ingresos, a los gastos e inversiones) de una organización. (Núñez, 2020) y precisamente esto es una de las principales preocupaciones de la ESPH.

Como parte de esta investigación se realizan escenarios tomando como base los datos de la figura 8, además de posibles comportamientos de los usuarios frente a una eventual implementación de un sistema de cobro por el uso de las estaciones de carga.

Escenario 1: Crecimiento continuo con base en la tasa mínima del periodo 2017-2023

En el estudio del periodo 2017–2023, la demanda energética de las estaciones de carga de vehículos eléctricos operadas por la ESPH mostró un crecimiento acelerado, pasando de 1 277 kWh en 2017 a casi 249 000 kWh en 2023. Este aumento representa un crecimiento promedio anual del 177%, entre estos años se presentan comportamientos volátiles. Si bien la falta de medidores y el mal estado de algunos cargadores limitan la precisión de los datos, la tendencia general refleja una expansión clara y sostenida del servicio.

En este mismo periodo 2017-2023 se registraron 3 tipos de ingresos: tarifa general, tarifa ARESEP y cobro por minutos. Según se observa en la figura 7, el modelo por minutos comenzó a sobresalir, generando ingresos significativamente mayores que las otras dos tarifas. Para el año 2023 el cobro por minutos reportó ¢217 millones, mientras que la tarifa general generó ¢27 millones y la ARESEP ¢32 millones. Esta diferencia acumulada a lo largo del periodo alcanza más de ¢1 600 millones a lo largo del estudio 2017-2023, lo que demuestra que el cobro por tiempo de uso resulta mucho más rentable que los modelos tradicionales basados

únicamente en energía consumida, considerando que este tipo de cobro está especialmente diseñado para los cargadores tipo L3.

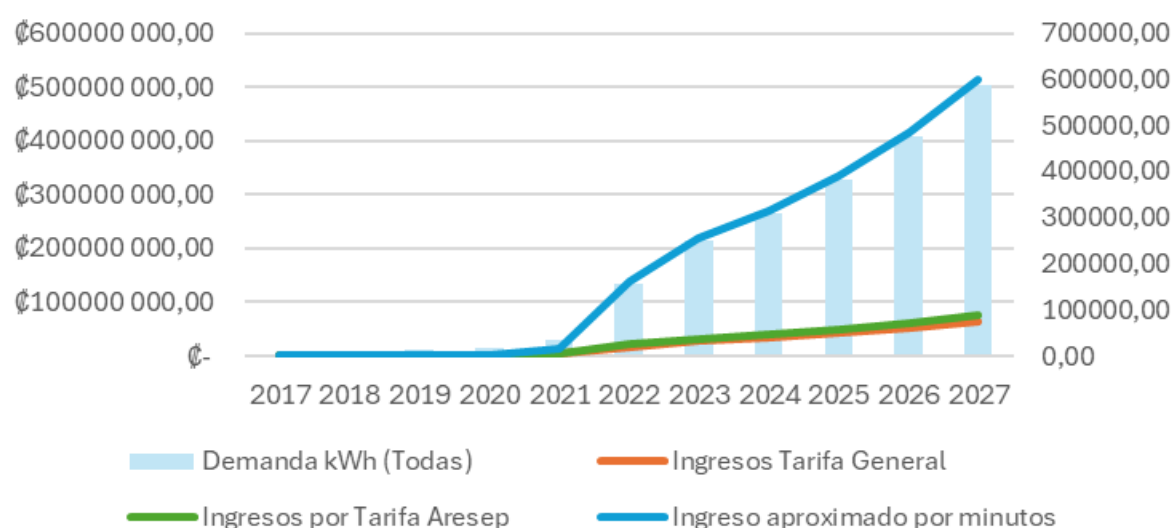
Figura 9 Proyección aumento de la demanda para el periodo 2024-2027

Años	Demanda kWh (Todas)	Demanda kWh (L3)	Ingresos Tarifa General	Ingresos por Tarifa Aresep	Ingreso aproximado por minutos	Diferencia entre minutos y por kWh con tarifa general
2017	1 277,00		¢ 162 532,00	¢ 162 532,00	¢ 162 532,00	-
2018	2520		¢ 283 222,00	¢ 283 222,00	¢ 283 222,00	-
2019	12974		¢ 1 731 880,00	¢ 1 731 880,00	¢ 1 731 880,00	-
2020	16087		¢ 2 102 809,00	¢ 2 102 809,00	¢ 2 102 809,00	-
2021	34338	9222,00	¢ 3 872 984,37	¢ 4 329 789,37	¢ 14 691 274,82	10 818 290,45
2022	156382	107178,00	¢ 17 481 664,04	¢ 22 746 003,55	¢ 137 747 605,72	120 265 941,68
2023	248898,8	152606,00	¢ 27 721 855,85	¢ 32 170 804,96	¢ 217 574 835,08	189 852 979,23
2024	308609,6	189216,2	¢ 34 372 329,07	¢ 39 888 581,07	¢ 269 771 038,02	235 398 708,95
2025	382645,1	234609,1	¢ 42 618 250,81	¢ 49 457 851,67	¢ 334 489 110,04	291 870 859,22
2026	474441,6	290891,9	¢ 52 842 369,18	¢ 61 322 790,28	¢ 414 733 047,53	361 890 678,35
2027	588260,2	360676,8	¢ 65 519 253,55	¢ 76 034 127,67	¢ 514 227 505,64	448 708 252,09
Total	2 226 433,28	1 344 400,03	¢ 248 709 149,87	¢ 290 230 391,58	¢ 1 907 514 859,84	1 658 805 709,97

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia

A la fecha en que se realiza el estudio, únicamente 8 estaciones de carga de la ESPH estaban funcionando y recopilando datos por lo que es difícil determinar datos exactos de los demás estaciones de carga, según lo que se observa en el estudio del periodo (2017-2023), con el fin de crear un escenario conservador y realista, se opta por continuar con los aumentos de la demanda que se venían presentando, por lo que se plantea utilizar la tasa más baja, la cual se observó entre el año 2019 y el 2020 (23.99%), con base en esto se proyecta la demanda energética asociada a las estaciones de carga de vehículos eléctricos por parte de la ESPH la cual alcanzaría aproximadamente 474441,6 kWh en 2026 y 588260,2 kWh en 2027, prácticamente en cuestión de 3 a 4 años se duplicaría la demanda de kWh registrada del 2023.

Gráfico 11 Escenario Aumento de la demanda



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia.

Con base al escenario planteado para el periodo 2024–2027, se proyecta un crecimiento anual de la demanda del 23,99 %, basado en el valor más bajo registrado históricamente, esto plantea que la demanda de energía pasaría de 308 609 kWh en 2024 a 588 260 kWh en 2027. Este aumento en la demanda va de la mano con el aumento en la flota de vehículos eléctricos y la red de cargadores a nivel nacional.

Para el año 2027 se proyecta que los ingresos por minutos rondaran los C\$514 millones de colones, la tarifa ARESEP estaría en C\$76 millones y la tarifa general en C\$65 millones. A partir del 2021 la tarifa en minutos empieza a tomar ventaja sobre la tarifa general y ARESEP, además de que continúa aumentando progresivamente, esto deja la tarifa en minutos como la más rentable para la ESPH, es necesario tener en cuenta que la tarifa en minutos está enfocada únicamente para los cargadores L3.

La tarifa actual establecida por ARESEP para los cargadores L3 en minutos es de 141 colones por minuto, para alcanzar las proyecciones del 2027 las cuales son de 514 millones de colones es necesario que las estaciones de carga se utilicen 3.647 000 minutos, para lograr esta cifra se necesitan 7 cargadores L3 brindando el servicio las 24 horas del día, por lo que para que las proyecciones del 2027 sean una realidad para la ESPH es necesario seguir aumentando la red de cargadores específicamente en este caso de los tipo L3, de lo contrario existiría un tope máximo con los cargadores actualmente disponibles.

Escenario 2: Impacto negativo por la implementación de cobro a los centros de carga.

Como se observa en la figura 9, hasta la fecha la demanda de kWh de las estaciones de carga ha ido aumentando todos los años en el periodo del estudio, sin embargo, se espera que cuando se implemente el cobro se presenten cambios en la demanda de este servicio, se cree que algunos usuarios optan principalmente por cargar el vehículo en hogar lo cual puede provocar dos escenarios, que el aumento que se venía observando se reduzca o incluso la posibilidad que se presente una disminución en la demanda.

En el primero de los casos que el aumento se reduzca o sea nulo simplemente se seguirán observando datos similares a los últimos registrados, es un poco lo que se espera en base a los datos obtenidos en el gráfico 8 en el cual se evidencia que la gran mayoría de los usuarios estarían dispuestos a pagar por el servicio una vez implementada la plataforma de cobro, en el caso de que la implementación del cobro llegue a impactar de forma más drástica a la demanda de este servicio.

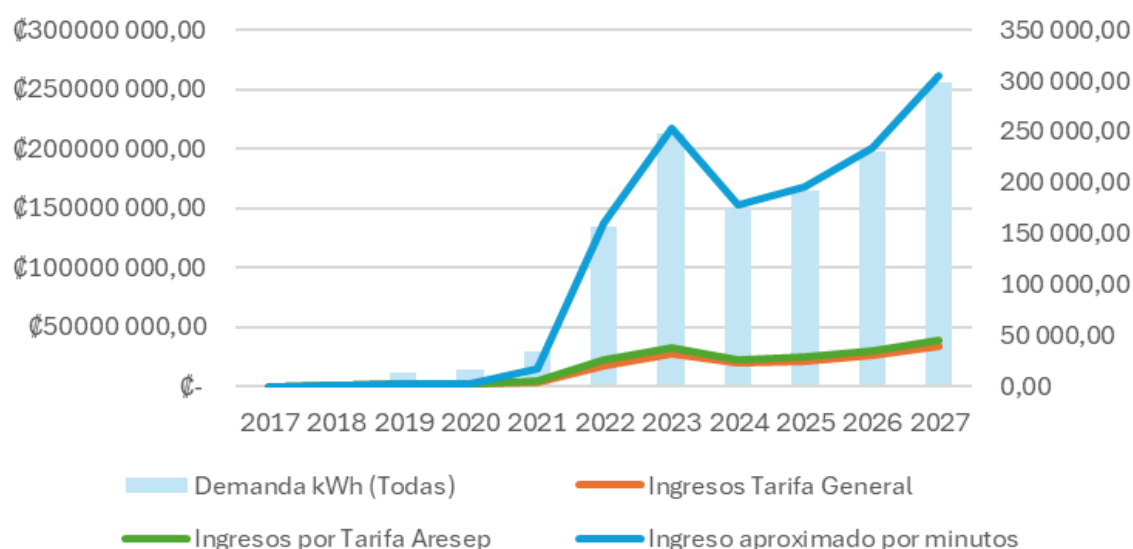
Figura 10 Escenario disminución de la demanda

Años	Demanda kWh (Todas)	Demanda kWh (L3)	Ingresos Tarifa General	Ingresos por Tarifa Aresep	Ingreso aproximado por minutos	Diferencia entre minutos y por kWh con tarifa general
2017	1 277,00		€ 162 532,00	€ 162 532,00	€ 162 532,00	-
2018	2520		€ 283 222,00	€ 283 222,00	€ 283 222,00	-
2019	12974		€ 1 731 880,00	€ 1 731 880,00	€ 1 731 880,00	-
2020	16087		€ 2 102 809,00	€ 2 102 809,00	€ 2 102 809,00	-
2021	34338	9222,00	€ 3 872 984,37	€ 4 329 789,37	€ 14 691 274,82	€ 10 818 290,45
2022	156382	107178,00	€ 17 481 664,04	€ 22 746 003,55	€ 137 747 605,72	€ 120 265 941,68
2023	248896,8	152606,00	€ 27 721 855,85	€ 32 170 804,96	€ 217 574 835,08	€ 189 852 979,23
2024	174229,2	106824,2	€ 19 405 299,10	€ 22 519 563,47	€ 152 302 384,56	€ 132 897 085,46
2025	191652,1	117506,6	€ 21 345 829,00	€ 24 771 519,82	€ 167 532 623,01	€ 146 186 794,01
2026	229982,5	141007,9	€ 25 614 994,81	€ 29 725 823,78	€ 201 039 147,61	€ 175 424 152,81
2027	298977,2	183310,3	€ 33 299 493,25	€ 38 643 570,92	€ 261 350 891,90	€ 228 051 398,65
Total	1 367 317,77	817 655,09	€ 153 022 563,41	€ 179 187 518,87	€ 1 156 519 295,70	€ 1 003 496 642,29

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Al implementar el cobro del servicio de carga, se presente una respuesta negativa por parte de los usuarios, este escenario sugiere que, después de que se implemente el cobro por el servicio de carga, los usuarios respondan de manera negativa, lo que provoca una disminución del 50% en el número de personas que utilizan las estaciones de carga de forma regular. No obstante, esto no significa que el consumo de kWh disminuya en la misma medida, ya que el total de usuarios que utiliza los cargadores es considerablemente mayor que el número de cargadores disponibles. Como consecuencia, en el primer año de este escenario no favorable el consumo de kWh disminuye en un 30% por esta reacción.

Gráfico 12. Escenario Respuesta negativa por implementación de cobro



Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

En este escenario refleja una de las posibilidades si se llega a implementar la tarifa de cobro y se presenta una respuesta negativa por parte de los usuarios, sin embargo, a pesar de que puede ser de impacto negativo para la ESPH, a lo largo de la investigación se observa el crecimiento constante de todo este mercado, si no se presenta ningún acontecimiento inusual o inesperado relacionado a este tipo de vehículos con el tiempo ingresarán y habrán más en circulación lo cual progresivamente va a recuperar la demanda existente, para el año 2026 prácticamente se recuperará la demanda previa a la disminución y para el 2027 ya la superará con cifras de 298977,2 kWh en comparación a los 248898,8 kWh del año 2023.

La implementación del cobro puede afectar la sostenibilidad del servicio, si se produce una disminución en la demanda. Aunque se espera que la mayoría de los usuarios continúen utilizando el servicio aun con el cobro, en el escenario se presenta una situación desfavorable con una reducción inicial del 30 % en la demanda de kWh, seguida de una recuperación del 10 % anual. En este contexto, la sostenibilidad dependerá del modelo tarifario adoptado. El modelo de cobro por minutos se muestra significativamente más beneficioso, ya que incluso con la caída proyectada mantiene ingresos suficientes para cubrir costos operativos y asegurar la continuidad del servicio.

Respecto al tipo de cobro el modelo basado en minutos genera hasta 7 veces más ingresos que el modelo basado en kWh, por lo que el de minutos es la mejor opción para absorber mejor el impacto generado por la implementación del cobro, en el caso del modelo de cobro por kWh deja márgenes muy reducidos por lo que representa más riesgo, debido a esto, el modelo de cobro por kWh es el más afectado en escenarios de disminución de demanda, mientras que el cobro por minutos garantiza una mayor rentabilidad a mediano y largo plazo para la ESPH.

4.2.2.2 Gastos operativos

Los gastos operativos como se menciona en el capítulo III (Marco Teórico) se componen de gastos de ventas, gastos administrativos, gastos financieros y otros gastos. Debido a la falta de información brindada en este aspecto se realiza una búsqueda de algunos gastos operativos dentro de las estaciones de carga para vehículos eléctricos, y en base a esto poder realizar una estimación.

El costo del equipo de carga es el inicial y uno de los más elevados para las empresas que ofrecen este servicio, principalmente si son de carga rápida (L3) los cuales su valor puede rondar los 40 millones de colones y los de tipo L2 rondan el millón de colones, estasis costos incluyen el sistema eléctrico necesario además de señalamientos o rótulos para instruir a los usuarios.

De acuerdo con lo mencionado por Salazar “Uno de los principales gastos a tener en cuenta una vez establecidos los centros de carga son dos personas a $\frac{1}{4}$ de tiempo, los cuales están encargados de hacer el mantenimiento”. Uno de los puestos relacionados a este ámbito son los electromecánicos, los cuales según el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social el salario mínimo de este puesto equivale a ₡15.983,96 por día de jornada laboral, en este caso la ESPH estaría pagando en las dos personas encargadas de mantenimientos alrededor de 7.990 colones diarios en las estaciones de carga. (Salazar, comunicación personal, 2 de abril de 2025)

Mantenimiento y reparaciones

Como se mencionó anteriormente, las estaciones de carga de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia requieren mantenimiento tanto preventivo como correctivo (Salazar, comunicación personal, 2 de abril de 2025). Estos mantenimientos no requieren únicamente del personal y su mano de obra, sino también de todo el equipo necesario para poder realizarlo como “Servicios de

mantenimiento de rutina y de emergencia e inventario de repuestos por \$10,000” Business Plan Templates. (s.f.).

Los mencionados son costos operativos que están vinculados a los cargadores eléctricos, los mismos dependen de diferentes factores por ejemplo de cuantos equipos se instalan en un año, en un escenario donde se instalen 2 cargadores tipo L2 y un cargador tipo L3 el costo en equipos para ese año es de aproximadamente 42 millones de colones, además que las dos personas de mantenimiento trabajan 220 días del año tendría un costo para la empresa de 1.757.800 colones, más el equipo y repuestos de mantenimiento por 10 mil dólares que a la fecha equivale a 5.130.000 colones , los gastos operativos anuales para la empresa aproximadamente son de 48 887 800 de colones.

Tal como se observa en el Gráfico 8, la mayoría de los usuarios encuestados están dispuestos a pagar la tarifa establecida por el uso de estaciones de carga siempre y cuando estos cumplan requisitos mínimos de calidad y seguridad, esto es fundamental para la ESPH ya que hay una gran aceptación por parte de los usuarios y la implementación de la plataforma de cobro permitirá a la empresa recuperar la inversión inicial y cubrir los costos operativos sin necesidad de afectar otras áreas o la economía de la empresa.

Tabla 7: Gastos Operativos

Detalle	Monto
Centro de carga L3	¢40.000.000
Centro de carga L2	¢1.000.000
Electromecánicos (por día)	¢7.990
Servicios de mantenimiento de rutina y de emergencia e inventario de repuestos	\$10.000

Fuente: Instrumentos de la investigación. Elaboración propia

4.2.2.3 Análisis de estados financieros

La interpretación o el análisis de estados financieros es, como se menciona en el tercer capítulo de esta investigación, una parte crucial en lo que respecta a la situación financiera de la empresa.

Para este apartado, se utilizarán herramientas de análisis financiero como el análisis vertical y análisis horizontal, con el fin de comprender la viabilidad financiera del proyecto en cuestión, pero con la debida aclaración de que se trabajará con supuestos, por la misma situación del no cobro establecido por este servicio.

Tabla 8: Análisis Vertical del Periodo 2023 con base a las estimaciones

Ventas Netas 2023	Costo de Ventas 2023
₡32.170.804,96	₡4.887.215
Equivalencia	15,19%

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Para la realización del análisis vertical, se procede a utilizar los datos brindados por la ESPH, los cuales son supuestos obtenidos por medio de los medidores que vienen en algunos centros de carga tipo L3.

Una vez aclarado esto, el costo de ventas para el 2023 fue de ₡4.887.215 que equivale a la instalación y establecimiento del centro, ya que fue el único costo registrado, mientras que las ventas netas estimadas para este año fueron de ₡32.170.804,96, por lo cual los costos equivalen al 15,19% de las ventas netas.

Cabe destacar que se eligió el año 2023 para el análisis vertical debido a que es uno de los años con mayor inversión en la instalación de centros de carga. Gracias al análisis vertical es posible determinar que es una operación muy rentable y debido a que la demanda ha aumentado desde este año y la inversión ha disminuido, permitiendo la posibilidad de invertir en más centros sin que esto requiera que no haya ganancia.

4.2.3 Retorno de la Inversión

Esta sección se centra en la inversión que la empresa realiza para contar con todo el sistema de carga de vehículos eléctricos con los que cuenta hasta el momento de realizada esta investigación para obtener datos de esta, se utiliza la entrevista y se investigan los indicadores establecidos para esta sección, los cuales son periodo de recuperación, costo de la inversión y el ROI.

Con base a lo mencionado anteriormente en el marco conceptual, esta herramienta de análisis financiero es utilizada con la finalidad de determinar, por medio de ejercicios especulativos esto debido a que como se ha mencionado anteriormente, la ESPH no cobra de manera directa, aspectos como el periodo de recuperación de la inversión, el costo de la inversión y el ROI.

4.2.3.1 Periodo de recuperación

Con lo que respecta al periodo de recuperación, en lo que respecta a este punto y partiendo desde lo aclarado en el capítulo anterior, en el cual se menciona que la ESPH ya realizó su inversión inicial, siendo esta al día de la realización de la presente investigación de un total de ₡1,221,803.68 y con respecto a este monto, se parte a realizar un, ejercicio de simulación, con base en los datos brindados por la ESPH, se parte desde dos posibles tarifas, la general, que fue establecida por la ESPH y la segunda es la tarifa ARESEP, la cual es la establecida por esta institución.

Con base a esto, el primer periodo de recuperación se utiliza como base para determinar la utilidad promedio anual la tarifa general

Tabla 9: Utilidad promedio del primer año

Utilidad promedio anual con tarifa general		
Año	Demanda kWh	Monto
2017	1277	₡162.532,00
Utilidad promedio anual		₡162.532,00

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Con base en la tabla 9 se muestra la utilidad promedio anual con la tarifa general, se procede a aplicar la fórmula establecida en la figura 4 en la cual se divide la inversión inicial que, según datos brindados por la ESPH, corresponden a un solo centro instalado el primero de enero del 2017 por un valor de ₡1,221,803.68 entre la utilidad promedio anual con la tarifa general, la cual corresponde a ₡162.532 y el periodo de recuperación con la tarifa general es de alrededor de 7 años y 6 meses.

Tomando esto en cuenta, en términos de viabilidad financiera, y con la expectativa de que los supuestos establecidos para la realización de este ejercicio el periodo de recuperación de la inversión inicial se torna desalentador, ya que parece una inversión a mediano largo plazo, no obstante, debido al crecimiento de la flota de

vehículos eléctricos en el país, como menciona Vindas (2024), en la actualidad hay 17 154 automóviles eléctricos, por lo que la demanda aumentó, desencadenando de esta forma una reducción en el periodo de recuperación, lo cual a su vez volvería la inversión más atractiva o viable. La siguiente tabla muestra datos hasta el año 2023 ya que fue la última fecha de recolección de datos.

Tabla 10: Utilidad promedio para el periodo 2018-2023

Utilidad promedio anual con tarifa general		
Marzo 2017	1277	₡162.532,00
2018	2520	₡283.222,00
2019	12974	₡1.731.880,00
2020	16087	₡2.102.809,00
2021	34338	₡3.869.819,37
2022	156382	₡17.323.062,22
2023	248899	₡27.721.855,85
Utilidad promedio anual		₡8.838.774,74

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Ahora partiendo con esta base, en la que la inversión inicial fue de ₡1,221,803.68 en el año 2017, se pretende calcular el periodo de recuperación que respecta a los gastos de los centros de carga a lo largo de los años hasta la fecha de realización de la investigación con los datos de la ESPH en los cuales se indica que la inversión total ha sido de alrededor de ₡112.306.004,05 por lo cual utilizando la estimación de la utilidad promedio anual que tiene un valor de ₡8.838.774,74 por lo cual el periodo de recuperación es de 12 años, 8 meses y alrededor de 15 días.

Bajo este supuesto, la percepción con respecto a los centros de carga puede tornarse bastante negativa, ya que más de 12 años y medio los cuales se tendrían que esperar para recuperar la inversión realizada a lo largo de los años en que se han instalado dichos centros de carga, pero partiendo desde un supuesto analizado en el gráfico 13, la demanda puede aumentar, lo que se traduce como más ingresos, lo cual a su vez puede reducir el periodo de recuperación.

Cabe mencionar que según proyecciones estimadas por la ESPH en caso de que se logre cobrar por los servicios de cargadores L3, se muestran unos ingresos de

alrededor de ¢189.852.979,23, como se muestra en la figura 9, recalcando que son estimaciones y que este mercado tiende a ser sumamente variable.

Figura 11 Ingresos netos posibles

Año	Ingresos	Costo	Diferencia	Ingresos netos posibles
2025	¢189.852.979	¢130.182.767	¢59.670.212	¢130.182.767

Utilidad Promedio 2025	Inversión total	Periodo de recuperación (años)
¢40.480.937,91	¢242.488.771,05	5,99

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Siguiendo con la idea establecida y con base a la suposición planteada, el periodo de recuperación pasa a ser menor, como se muestra en la figura 11, en la cual se añaden ingresos de ¢189.852.97 y gastos equivalentes a ¢130.182.76 de inversión nuevos, convirtiendo la misma en una inversión más llamativa por su periodo de recuperación.

Esto se debe a que la utilidad promedio para este año (2025) si estos supuestos se cumplieran, tendría una equivalencia a ¢40.480.937,91, significando que la inversión total puede ser abarcada en un menor tiempo debido al aumento de la utilidad neta.

4.2.3.2 Costo de la inversión

Como se menciona en el marco teórico, el costo de la inversión se entiende como el total de recursos que son necesarios para la consecución de un objetivo, siendo este, el establecimiento de centros de carga por parte de la empresa de servicios públicos, este punto abarca solamente el establecimiento, su mantenimiento y reparaciones.

Figura 12 Modelos y tipos de cargadores

Marca	Modelo	Cantidad	Potencia (kW)	Tipo	Tipos de Conector	Costo del equipo
Autel	AC Wallbox	2	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	1,221,803.57
1	PBL2-30-ESPH	10	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	1,221,803.58
ELCO	PBL2-30-ESPH	2	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	3 614 232,57
ELCO	WBL2-30-ESPH	6	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	1,221,803.67
Schneider	EVLink Wallbox	5	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	1,221,803.60
Siemens	VersiCharge SG	3	7,2	L2	SAE J1772 TIPO 1	1,221,803.59
Tellus Power	TP-EVPD-CCS2-550060CBU1	1	80	L3	GBT/CHAdeMO/CCS1	39,631,069.18
Tellus Power	TP4-120-480	2	120	L3	CHAdeMO/CCS1	41,010,398.23

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

La ESPH cuenta con 7 modelos de cargadores donde los L2 siendo la gran mayoría tienen un costo individual de 1,2 millones de colones, y los L3 tienen un costo para la empresa de aproximadamente 40 millones de colones cada uno

Según la información recopilada por la ESPH en el estudio realizado durante el periodo 2017-2023, los costos de instalación de los centros de carga ascienden a ¢113.527.807,73. Los costos respectivos al mantenimiento anual, son considerados como costos hundidos asumidos directamente por el negocio.

Esto hace referencia a que la ESPH en la situación que se encuentra con los centros de carga, representan un negocio sin beneficios al no cobrar el uso de los cargadores con la tarifa establecida, sólo pueden asumir los costos de instalación y mantenimiento por cuenta propia sin obtener beneficios económicos, a la fecha y hasta que se implemente el sistema de cobro el servicio no es rentable y no lo hará.

4.2.3.3 Retorno de la Inversión (ROI)

Para evaluar la viabilidad financiera del proyecto de las estaciones de carga de vehículos eléctricos de la ESPH, se recurre al uso de la razón financiera Retorno de la Inversión (ROI), una herramienta que como se explica en el tercer capítulo, su cálculo permite estimar la eficiencia y rentabilidad de una inversión.

Siendo la fórmula de cálculo del ROI, de la figura 5, donde el beneficio neto corresponde a la diferencia entre los ingresos generados por la inversión y su costo total, este análisis se realiza con base en datos del informe elaborado por la ESPH (2024), el cual estima los ingresos anuales potenciales en un escenario con gestión

de cobro en centros de carga L3 bajo la tarifa aprobada por ARESEP, además de incluir escenarios, ya sea agregando un cargador L3 adicional a los costos previstos, el cálculo del ROI para demandas crecientes y negativas en años venideros y con ello prever si el retorno de la inversión es positivo o negativo para cada situación.

Escenario 1: Cálculo del ROI con los costos proyectados actuales

En el informe de la ESPH (2024), se establece que el costo proyectado para el año 2023 es de ¢130.182.767, mientras que los ingresos estimados alcanzan los ¢189.852.979 bajo un modelo de cobro por minutos en estaciones de carga L3 (p.16). Con esta información, el beneficio neto es:

Tabla 11: Beneficio neto 2023

Año	Ingresos	Costos	Beneficio neto
2023	¢189 852 979	¢130 182 767	¢59 670 212

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia

A partir de estos datos, se determina que aplicando la fórmula ROI se obtiene:

Tabla 12: Cálculo ROI

Escenario	Ingresos	Costos	Beneficio neto	ROI (%)
ROI	¢189 852 979	¢ 130 182 767	¢59 670 212	45,84

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Este resultado indica una alta rentabilidad para la empresa, ya que se logra recuperar completamente su inversión inicial y generar una ganancia equivalente al 45,84% adicional a lo invertido en tan solo un año. Así que, este cálculo representa un negocio sostenible en el tiempo, siempre y cuando se mantenga el nivel de demanda proyectado, se reduzcan las barreras de cobro a los usuarios, ofreciendo medios de pago ágiles, buena ubicación, excelente servicio y con ello convertir este proyecto en una considerable fuente de ingresos de la ESPH, para así ampliar o mejorar su red de carga de ser requerido.

Escenario 2: Cálculo del ROI añadiendo un cargador L3 adicional

En este caso, se procede a añadir un cargador adicional L3, el cual tiene estimaciones de costar los ¢40.000.000, así que, al incluir esta inversión extra, el nuevo costo total asciende a ¢170.182.767. Con este nuevo dato de los costos el beneficio neto es:

Tabla 13: Beneficio neto con cargador L3 adicional

Año	Ingresos	Costos	Beneficio neto
2023	¢189 852 979	¢170 182 767	¢19 670 212

Fuente Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia

Ahora, utilizando nuevamente la fórmula del ROI con el mismo ingreso proyectado y el nuevo beneficio neto se obtiene:

Tabla 14: Cálculo ROI con cargador L3 adicional

Escenario	Ingresos	Costos	Beneficio neto	ROI (%)
ROI cargador L3 adicional	¢189 852 979	¢170 182 767	¢19 670 212	11,56

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

En este caso, si bien el ROI disminuye con respecto al primer escenario, este nuevo cálculo sigue mostrando una inversión rentable, ya que genera una ganancia neta del 11,56% sin incurrir en pérdidas. Además, con la inclusión de un cargador L3 adicional permite atender más usuarios, reducir tiempos de espera y mejorar la experiencia del cliente, factores clave para consolidar la fidelización a la ESPH y sostener la demanda, por lo que con este escenario, la ESPH tiene un crecimiento más gradual, pero seguro, en sus ingresos, ya que la empresa va a generar retornos en el primer año y amortizando parte importante de la inversión, con una demanda estable y creciente, el ROI puede incluso mejorar en los siguientes años.

Por lo tanto, se entiende que en ambos escenarios se refleja un panorama favorable para la ESPH si se implementa una estrategia de cobro adecuada, ya que los buenos índices del ROI sugieren que el proyecto es financieramente viable y que

este éxito va a depender de mantener la calidad del servicio, fortalecer la infraestructura de carga ante la demanda creciente y adoptar métodos de pago modernos y accesibles para facilitar el cobro del servicio.

Escenario 3: Demanda creciente y 10% más en costos

En este escenario se presenta una demanda creciente y se sigue con el crecimiento esperado en el uso de los carros eléctricos en el país y tomando en cuenta las estimaciones de la figura 8, se tiene que los ingresos para el 2025 puede llegar a ser ₡291 870 859, además de esto con una suposición de que los costos sean de un 10% mayor a los previstos para el 2023, este 10% se debe a mayormente inflación mundial tanto en 2024 y la esperada en 2025, por lo que es realista esperar que los costos para el 2025 sean levemente superiores que en el 2023, con todo ello da que los costos para el 2025 son de ₡143 201 044, así entonces el beneficio neto es:

Tabla 15: Beneficio neto demanda creciente 2025

Año	Ingresos	Costos	Beneficio neto
2025	₡291 870 859	₡143 201 044	₡148 669 815

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia

Con esta información, nos permite calcular que el ROI para este escenario estimado del 2025 con demanda creciente es de:

Tabla 16: Cálculo ROI estimado con demanda creciente para el 2025

Escenario	Ingresos	Costos	Beneficio neto	ROI (%)
ROI demanda creciente	₡291 870 859	₡143 201 044	₡148 669 815	103,82

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Para este cálculo del ROI del 103,82% muestra que en esta estimación el retorno de la inversión es realmente alto y muy importante y que a pesar de que los costos subieron sólo un 10%, en el caso de que los costos suban más no afecta en gran medida, ya que los ingresos son bastante positivos, debido a que la demanda crece a una forma muy significativa por lo que con este escenario la ESPH mantiene

una gran seguridad de que este proyecto le es rentable para los años venideros y que solo debe esperar que el crecimiento del mercado de los carros eléctricos en el país sea estable o creciente.

Escenario 4: Demanda decreciente debido al impacto del cobro por el servicio

Para este escenario se estima una demanda menor debido al cobro que hace la ESPH por el servicio brindado en sus estaciones, por lo que tomando en cuenta las estimaciones de la figura 9, los ingresos estimados para el 2025 son de ¢146 186 794, que son menor a lo estimado en el 2023, y con los costos para el 2025 que vuelvan ser de ¢143 201 044, que equivale a un 10% más a lo del año 2023, con estos datos el beneficio neto es de:

Tabla 17: Beneficio neto demanda decreciente 2025

Año	Ingresos	Costos	Beneficio neto
2025	¢146 186 794	¢143 201 044	¢2 985 750

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

Con dicho resultado del beneficio neto, ahora para el cálculo del ROI se tiene que es de:

Tabla 18: Cálculo ROI estimado con demanda creciente para el 2025

Escenario	Ingresos	Costos	Beneficio neto	ROI (%)
ROI demanda decreciente	¢146 186 794	¢143 201 044	¢2 985 750	2,09

Fuente: Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH, s.f.). Elaboración propia.

En este escenario de demanda decreciente e ingresos menores debido al impacto del cobro del servicio a los usuarios de las estaciones de carga, un retorno de la inversión del 2,09% es sumamente bajo y de muy poca rentabilidad ya que este valor indica que la ESPH apenas recupera su inversión inicial con un margen de ganancia mínimo, lo cual desde la perspectiva financiera un ROI de un 2% aproximadamente no justifica por sí solo la inversión.

Para esta situación, en caso de cumplirse la ESPH tiene que prestar atención de que los consumidores, a pesar del cobro, prefieran seguir utilizando sus

instalaciones porque, si bien es alarmante dicha disminución en los ingresos, este dato reafirma la necesidad de implementar medidas de fidelidad y atracción de clientes, ya sea mediante acumulación de puntos para obtener beneficios, descuentos en primeras recargas, entre otros; con ello se premian a los usuarios que confían en el servicio mientras a la vez se busca una mayor afluencia de los indecisos.

Aun así en esta estimación de demanda decreciente, como se explica en la figura 10, el impacto del cobro en las personas por el uso de las estaciones se espera que sea cada vez menor, por lo que en los siguientes años se estima que los ingresos vuelvan a subir de forma moderada, pero constante, logrando que de mantenerse dicho escenario el retorno de la inversión va a ir aumentando con el tiempo y con eso hace al proyecto económicamente viable, pero siempre realizando un monitoreo importante de que los ingresos y la demanda se recupere como se pretende.

**CAPITULO V:
CONCLUSIONES,
RECOMENDACIONES
Y PROPUESTA**

Capítulo. V Conclusiones, recomendaciones y propuesta

En el siguiente capítulo se procede a mostrar las conclusiones, recomendaciones y la propuesta para la investigación.

5.1 Conclusiones

De acuerdo con los objetivos establecidos por el equipo investigador y por medio de los instrumentos de investigación, así como los indicadores y variables, las conclusiones se muestran a continuación.

Analizar el contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica, mediante el análisis de la infraestructura de los centros de carga, la percepción de los usuarios y el posicionamiento geográfico de las mismas, para la comprensión de este mercado.

5.1.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica

Con respecto al contexto, se concluye que el país ha acogido esta alternativa a los vehículos tradicionales, esto se puede demostrar por medio de las políticas o leyes que se han realizado para facilitar o incentivar la obtención de estos, como lo puede ser la ley de incentivos vista en la tabla 5 o a su vez, con la cantidad de centros instalados a lo largo del país como lo demuestra la figura 6.

En lo que respecta a la infraestructura general de los centros de carga, como se menciona en el capítulo 4, el 77% de los centros de carga a lo largo del país están en posesión de empresas como CNFL, ICE y ESPH, esto se ve demostrado en la tabla 6, además de esto, dichos cargadores se dividen en dos por el tipo o tiempo de carga, siendo L2 los de carga normal y L3 los de carga rápida, estos últimos poseen conectores del tipo GBT, CSS1 y CHAdeMO, los cuales aseguran compatibilidad con los vehículos del mercado.

Para el caso de la ESPH, que como se mencionó, cuenta con ambos tipos de centros y con estos conectores, a nivel de infraestructura se encuentra un problema y es el que no se puede cubrir la demanda, ya que como se analizó en el cuarto capítulo, el total de vehículos eléctricos colapsará la cantidad de los centros de carga disponibles en el país.

Se concluye que algunos de los centros de carga no cuentan con lectores o no permiten la capacidad de lectura en kilovatios hora (kWh) o minuto, esto significando o generando complicaciones a la hora de generar análisis de datos o incluso pérdida de información clave, además que imposibilita la posibilidad de facturar de forma correcta.

Se concluye, que los centros de carga son accesibles para los usuarios de las zonas principales de las provincias, pero los que viven lejos de estas urbes, deben movilizarse para gozar de este servicio.

Uno de los mayores problemas a los que se enfrentan los usuarios en general es la suficiencia de los centros de carga, ya que hasta el momento es un servicio que está en constante evolución, más al momento de la realización de la investigación, no se ha cubierto la alta demanda de centros de carga para los vehículos eléctricos.

Se determina que, a nivel geográfico, de forma general, las zonas principalmente concurridas del país poseen una buena distribución de centros de carga.

Se concluye que, en la zona central de Heredia, hay suficientes estaciones de carga, sin embargo, tomando en cuenta que la investigación se basó en esta zona, se concluye que fuera de la zona central, hay una carencia de centros, lo cual puede afectar a los usuarios que transitan en las periferias del centro de la provincia.

Asimismo, los usuarios se muestran en su mayoría, un descontento con respecto a la disponibilidad de los centros de carga, esto debido a que en repetidas ocasiones las mismas pueden estar fuera de servicio o que como se mencionó anteriormente, que no haya estaciones disponibles en distintas zonas.

Evaluar los modelos de cobro en el servicio de carga para vehículos eléctricos de otras empresas, mediante la valoración del servicio ofrecido, el costo de dicho servicio, la innovación y experiencia, para la identificación de características claves y diferenciadoras en el proceso de cobro.

5.1.2 Modelo de cobro de los servicios de carga

La ausencia de un modelo de cobro establecido por parte de la ESPH es uno de los temas principales de la investigación, siendo que al no contar con el mismo todas las operaciones de la empresa con relación a la carga de vehículos eléctricos se traduce en pérdidas o ingresos no percibidos, por lo cual se concluye que se

debería adoptar un modelo de cobro para revertir esta situación y con ello permitir un mayor crecimiento en este mercado.

En lo que respecta al servicio ofrecido, se concluye que los centros de carga son fáciles de utilizar, no obstante, el mal uso por parte de las mismas personas que disponen de ellos los perjudica ocasionando que no se encuentren en condiciones óptimas o que del todo no estén en disposición de ser utilizados por otras personas.

Además de esto, se concluye que los centros de carga pueden ofrecer a los usuarios una velocidad de carga ideal, siendo que los cargadores del tipo L3 que tardan 30 minutos en completar un ciclo son los preferidos de los usuarios, para el caso de la ESPH, la institución cuenta con 4 cargadores de este tipo.

Se concluye que si se establece un método de cobro un 94% de personas se encuentra anuente a pagar por el servicio ofrecido.

Ahora bien, puesto que el servicio ofrecido en la actualidad no representa un gasto para los usuarios, se concluye que al principio pueda generar rechazo para los usuarios.

Se identifica que los usuarios se muestran satisfechos con el servicio ofrecido, ya sea por distintas ramas de este, como lo puede ser la velocidad de carga, o las existencias de centros de carga en zonas principalmente concurridas, la disponibilidad de distintos tipos de tipos de conectores.

Mientras que se concluye que el descontento de los usuarios puede ser ocasionado por aspectos mencionados a lo largo de la investigación como la limitada disponibilidad de centros o un mal funcionamiento de estos.

Elaborar el flujo de caja proyectado con la estimación de inversiones, mediante el uso de proyecciones, gastos operativos y análisis de estados financieros, para la estimación de la rentabilidad futura del proyecto.

5.1.3 Flujo de caja proyectado

Con respecto a la estimación o proyección del flujo de caja, tomando en cuenta que la institución no ve ganancias por brindar este servicio a los usuarios de vehículos eléctricos de manera directa, se concluye que, en caso de implementarse el modelo de cobro, los ingresos superan a los egresos volviendo la operación viable.

Se concluye que a pesar de una eventual implementación del sistema de cobro que genere una respuesta negativa, se da una recuperación gradual por el crecimiento de la flota vehicular eléctrica presente en el país.

Aunado a esto, se demuestra la necesidad de implementar sistemas de medición adecuados y realizar mediciones constantes para la toma de decisiones sobre este todas las partes involucradas con este sector.

En lo que respecta a los Gastos operativos, estos hasta la fecha representan un costo hundido para la ESPH, puesto a que no están registrados, sin embargo, aspectos como el mantenimiento, la infraestructura y la gestión administrativa las cuales entran en este tipo de gastos son aspectos necesarios para la sostenibilidad del proyecto en base a lo mencionado por los usuarios en encuestas.

Se logra concluir que en lo que respecta al último año de datos reales disponibles, es decir para el 2023, los costos fueron equivalentes a una parte muy pequeña de las ventas, por lo cual este margen bruto debe ser aprovechado.

Calcular el retorno de la inversión y el periodo de recuperación del capital de la venta de energía para carga de vehículos eléctricos, mediante el uso de los indicadores: periodo de recuperación, costo de la inversión y ROI, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.

5.1.4 Retorno de la inversión

En líneas generales, el estudio del retorno de la inversión indica que, al implementar un cobro por el uso de las estaciones de carga, la ESPH pasa de cubrir gastos a generar utilidades que se pueden usar para mantenimiento y expansión, además si el número de usuarios se mantiene creciente, las ganancias acumuladas no sólo compensan la inversión inicial sino que también permiten financiar mejoras y nuevos lugares de recarga; no obstante este retorno es factible si la empresa administra correctamente el cobro y conserva la infraestructura en óptimas condiciones.

Para el periodo de recuperación el tiempo previsto para recuperar la inversión realizada se estima entre 6 a 7 años, este lapso relativamente extenso se puede explicar debido al alto costo inicial del equipo, infraestructura, puesta en marcha entre otros, y que al principio la cantidad de usuarios que paguen por el servicio en los primeros años, puede verse impactado por el cobro; sin embargo, a medida que

crezca la flota vehicular eléctrica y las personas se acostumbren a pagar por usar un cargador de carga rápida, el periodo de recuperación puede disminuir de forma progresiva.

En el caso del costo de la inversión, se determina que éste incluye todos los recursos requeridos para instalar, operar y mantener las estaciones de carga

Durante el período de análisis los costos de instalación alcanzan los \$113.527.807,73 incluyendo tanto los L2 como los L3, siendo estos últimos significativamente más costosos, pero a la vez los que pueden generar más ganancia.

Se concluye que el mantenimiento que se hizo en el pasado ya es un costo que se considera como irrecuperable, por lo que se determina que, si estos gastos en implementación y reparación de las estaciones aumentan sin un plan de respaldo, el costo de la inversión puede convertirse en un obstáculo.

En lo que respecta al indicador del retorno de la inversión (ROI) se sintetiza como los ingresos netos generados por el cobro por carga superan, o no, el monto invertido; en el escenario creciente, este porcentaje es lo suficientemente alto para que con un uso adecuado la ESPH recupere la inversión y genere un margen razonable, que incluso si se incluye instalar un cargador L3 extra por año, dicha inversión va a seguir siendo favorable, aunque se debe estar atento a posibles variaciones en la demanda.

También, se concluye que, si se presenta una situación donde los usuarios no consuman las estaciones, debido al cobro y prefieran opciones desde el hogar, el ROI puede disminuir de forma considerable; por ello esto plantea que la ESPH debe observar atentamente las tendencias de competidores, mantener un flujo constante de clientes que confíen en el servicio brindado para permitir así, que cada colón invertido genere resultados positivos.

Determinar el impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), derivado del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, con el fin de evaluar la sostenibilidad financiera de la empresa.

Por lo que en general, a partir del análisis realizado, se concluye que el cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos puede generar un impacto financiero positivo en los ingresos de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), permitiéndole avanzar hacia un modelo más sostenible y rentable; además con los indicadores financieros analizados, se evidencia que el proyecto es

financieramente viable bajo ciertos supuestos de demanda, también se comprueba que los usuarios están dispuestos a pagar por el servicio, siempre que este sea eficiente y de calidad, lo que refuerza la posibilidad de convertir estas estaciones en una unidad de negocio sostenible para la empresa.

5.2 Recomendaciones

Con relación a las conclusiones expuestas en el documento presente, se detallan recomendaciones con respecto a las variables y a sus indicadores correspondientes.

5.2.1 Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica

Se recomienda que, debido a la expansión de este mercado en el país, la empresa ponga su atención en oportunidades con relación a este tema antes de que el mercado se sobresature o surjan nuevos competidores ya que una empresa consolidada es más confiable que una emergente, además del colapso con la entrada de más vehículos eléctricos al país.

5.2.1.1 Infraestructura de los centros de carga

Una de las principales recomendaciones en lo que respecta a este apartado, es la adición de más centros de carga para cumplir con la creciente demanda de los poseedores de vehículos eléctricos.

Aunado a esto, se insta a establecer medidores para los centros de carga, esto debido a que como se mencionó con anterioridad, los procesos de recolección y análisis de datos se vuelven considerablemente más complicados y el proceso de facturación de este servicio sería a ser poco confiable.

5.2.1.2 Percepción de los usuarios sobre los centros de carga

Se plantea con respecto a la percepción de los usuarios y con base a sus opiniones en encuestas realizadas, que, a pesar de ser un servicio competente, en muchas ocasiones los centros de carga deben ser más accesibles, para los usuarios, esto por medio del establecimiento de más centros en distintos cantones de la provincia de Heredia, ya que algunos no cuentan con ningún centro por parte de la ESPH.

Además de esto, se plantea la concientización o la divulgación de la ubicación de los centros, esto por medio de señalizaciones en las rutas, agregar su ubicación en las distintas aplicaciones de navegación, mientras que, por parte de las interfaces, a pesar de que en general las personas están de acuerdo con que son amigables, se pueden mejorar para las personas que han tenido complicaciones con las mismas.

Se recomienda aumentar el número de centros de carga cubriendo en su mayoría la zona de Heredia.

5.2.1.3 Geografía

Se recomienda realizar un estudio geográfico para determinar los puntos clave en los que se pueden instalar centros, esto teniendo en cuenta que sean zonas rurales o urbanas.

Además, se considera oportuno tener en cuenta las características del terreno para no tener consecuencias a futuro.

Seguido de esto, con base a que los centros se encuentren disponibles al momento de ser usados, se recomienda que se realicen revisiones periódicas para cerciorarse de que los mismos estén en un funcionamiento óptimo.

También se insta a la empresa a darles mantenimiento a los centros que se encuentran fuera de servicio para que siempre estén a disposición de posibles usuarios de este servicio, ya que han ocurrido situaciones en las que un cantón por completo tiene todos los centros de la ESPH fuera de servicio.

5.2.2 Modelo de cobro de los servicios de carga

Para que un proyecto sea rentable este tiene que generar beneficios, es por esto por lo que, de manera urgente se recomienda el establecimiento de un modelo de cobro, ya que como se explicó anteriormente durante los años en los que las estaciones de carga han estado activas, no solo no se perciben ingresos, sino que se generan pérdidas.

5.2.2.1 Servicio ofrecido

Se recomienda prestar atención a las dificultades o problemas que han sufrido las personas para mitigarlos, así como evaluar las interfaces para procurar de esta forma que las personas usuarias tengan una experiencia de uso lo más amena y sencilla posible.

Se recomienda el establecimiento de un manual sencillo y breve de cómo utilizar dichos centros de forma óptima.

La velocidad de carga es otro aspecto de suma importancia para los usuarios, por lo cual a nivel de servicio y con la información actual de que la empresa actualmente cuenta con tan solo 4 cargadores del tipo L3, los cuales son los únicos de carga rápida, por lo cual se insta a la empresa que dentro de las posibilidades lo permitan, se instalen más centros de carga de este tipo.

5.2.2.2 Costo del servicio

Se recomienda con respecto a este apartado, el establecimiento de un precio justo, para generar ganancias y a la vez, que los usuarios se mantengan utilizando los centros.

Se recomienda que la empresa incentive a las personas a utilizar sus centros, por medio de la implementación de diversas sugerencias que los usuarios han dado a conocer, como la mejora de infraestructura física o la optimización de la tecnología de los centros.

5.2.2.3 Innovación y experiencia

En lo que respecta a la innovación y experiencia, se recomienda que se hagan comparaciones con los centros de otras empresas para detectar carencias o implementaciones valiosas para añadir a las estaciones propias.

También se recomienda a medida que sea posible, luego de la implementación en el sistema de cobro, invertir en la mejora de la experiencia de usuarios por medio del mejoramiento físico de la zona de carga en general.

5.2.3 Flujo de caja proyectado

Se recomienda a la empresa realizar flujos de caja proyectados, para que de esta forma mediante estimaciones se pueda tratar de evaluar una rentabilidad futura del proyecto, así como la toma de decisiones que afecten al mismo.

5.2.3.1 Proyecciones

Se recomienda realizar un análisis del mercado, debido a que la flota de vehículos eléctricos ha superado las cifras proyectadas, esto representa una oportunidad más prometedora de lo inicialmente previsto para la ESPH. Además,

resulta urgente implementar sistemas de medición eficientes, fortalecer la infraestructura existente y llevar a cabo estudios periódicos que permitan evaluar la aceptación y satisfacción de los usuarios.

5.2.3.2 Gastos operativos

Se recomienda en primera instancia instalar un sistema más preciso para el monitoreo y control de los gastos en tiempo real, además mantener al personal técnico y administrativo actualizados y capacitados con las últimas tecnologías que van saliendo al mercado, darle prioridad al mantenimiento preventivo que al correctivo puede traer ventajas para la empresa como para los usuarios que demandan el servicio, por último se puede incorporar o realizar periódicamente indicadores de desempeño, con el fin de evaluar la eficiencia de las operaciones.

5.2.3.3 Análisis de estados financieros

Se recomienda realizar inversiones en distintos apartados como la instalación de centros de carga rápida, la mejora de la infraestructura física de los centros de carga, y diversas adiciones que se han recomendado anteriormente, para de esta forma darle fluidez al dinero y mantener a los usuarios contentos, lo cual asegura un aumento en la demanda que esta vez puede ser cubierto.

5.2.4 Retorno de la inversión

Para optimizar el retorno de la inversión de las estaciones de carga, es recomendable implementar un sistema de monitoreo continuo de los indicadores financieros, cómo lo es el tiempo de recuperación, el costo de inversión y el ROI, ya sea mediante evaluaciones semestrales o anuales de aquellos factores que influyen en el rendimiento, tales como las tarifas establecidas, el número de usuarios, costos de operación y de mantenimiento entre otros; de este modo que se puedan ajustar los procesos de cobro y estrategias de marketing cuando sea necesario, garantizando así que cada colón utilizado produzca el mejor retorno posible.

5.2.4.1 Periodo de recuperación

La ESPH puede considerar la implementación de un programa de tarifas promocionales durante los primeros 3 o 4 meses de servicio para los clientes, junto con una difusión en redes sociales y puntos de información local sobre los beneficios

de utilizar las estaciones de carga; con el objetivo disminuir la resistencia de aquellos que nunca han pagado por una recarga, permitiendo conocer el servicio y verificar su fiabilidad, lo que puede llevar a adoptar el servicio como su opción habitual.

Además, se recomienda aplicar tarifas diferenciadas según la hora del día y establecer convenios con empresas que operan flotas de vehículos eléctricos para asegurar una demanda mínima de recargas.

5.2.4.2 Costo de la inversión

En lo que respecta al costo de la inversión, es aconsejable renegociar contratos de adquisición e instalación con los proveedores, buscar condiciones más favorables mediante compras en volumen y optar por contratos de mantenimiento preventivos con tarifas fijas; también se recomienda valorar alianzas con terceros para reducir gastos operativos y explorar mecanismos de financiamiento externo que contribuyan a disminuir la carga financiera de futuras expansiones.

5.2.4.3 ROI

Para fortalecer el retorno de la inversión (ROI), se sugiere diversificar las fuentes de ingreso vinculadas a las estaciones, como la incorporación de publicidad, patrocinios o servicios complementarios; además se recomienda aplicar estrategias de fidelización que promuevan el uso recurrente, mantener los equipos en condiciones óptimas y monitorear constantemente el rendimiento financiero para realizar ajustes oportunos que aseguren la sostenibilidad del servicio.

Determinar el impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), derivado del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, con el fin de evaluar la sostenibilidad financiera de la empresa.

De este modo, ya en un ámbito general, se recomienda a la ESPH establecer un modelo de cobro por el servicio de carga de vehículos eléctricos que sea competitivo, transparente y ajustado a las tarifas reguladas por ARESEP, acompañado de una plataforma tecnológica moderna que facilite su implementación y control; asimismo se sugiere desarrollar estrategias enfocadas en la fidelización del usuario, la educación sobre beneficios del servicio y el seguimiento constante de la demanda y comportamiento del mercado, de manera que se garantice la

sostenibilidad financiera del proyecto y se consolide el posicionamiento de la empresa en el ecosistema nacional de la movilidad eléctrica.

PROPUESTA

5.3 Propuesta

Justificación

La mayoría de las empresas funciona por medio de la percepción de ganancias por medio de un intercambio de bienes y servicios, en el caso de la ESPH, el servicio de carga de vehículos eléctricos no genera ganancias directas para la misma.

Es por lo que el establecimiento de un modelo de cobro es uno de los aspectos más importantes para que la empresa asegure que este negocio sea rentable y no solo se generen pérdidas para la empresa, así como lograr consolidarse como referente en este sector.

Objetivo General

Proponer un modelo de cobro eficiente y adaptable para el servicio proporcionado por la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), con respecto a los centros de carga utilizados para la recarga de vehículos eléctricos.

Objetivos Específicos

Investigar los modelos de cobro de distintas empresas que se dediquen de manera total o parcial al mismo servicio para la aplicación de un modelo de cobro óptimo para la institución.

Determinar con base a lo estipulado por las leyes, una cantidad fija a cobrarse, que sea accesible para los usuarios, competitiva con relación a otras empresas y que a la vez sea financieramente viable para la ESPH.

Metodología

De acuerdo con la investigación aplicada y a los datos obtenidos mediante la realización de la esta, se determina la necesidad de establecer un modelo de cobro por la prestación del servicio de carga de vehículos eléctricos por parte de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, por lo que a continuación se plantea la metodología que se llevará a cabo para la propuesta:

Etapa 1: Benchmarking

Se realiza un benchmarking, para determinar las principales fortalezas, características destacables y posibles brechas en el sistema de cobro por la prestación del servicio de carga de vehículos eléctricos de distintas empresas del sector, los principales puntos a analizar en esta operación son los métodos de pago, las tarifas establecidas y las aplicaciones de las que dispongan.

Estos puntos a investigar son para el equipo investigador los más importantes debido a que permiten generar una propuesta sumamente llamativa, puesto que en lo que respecta a los métodos de pago, hay distintas opciones, como lo pueden ser el pago en efectivo, por medio de tarjeta de crédito, utilizando una aplicación o como un servicio que se paga a final de mes dependiendo de la utilización de los centros, el aspecto de la tarifa establecida o el monto a cobrarse se enfoca en tres distintas alternativas, cobrar por kilovatios (Kv), cobrar por kilovatio hora (kWh) o realizar el cobro por minuto, mientras que lo respectivo a las aplicaciones se busca recomendar puntos sencillos pero que permitan que tenga una interfaz amigable y sencilla para los usuarios.

Etapa 2: Análisis de los datos obtenidos

Conforme al análisis de datos realizado de como las demás empresas implementan el cobro en sus estaciones, se obtiene algunos aspectos importantes, en el caso del ICE gestionan el cobro mediante el sistema “Es Eléctrico”, el cual funciona a través de una tarjeta RFID y que ofrece una aplicación móvil para mayor facilidad a la hora de gestionar el pago del servicio que ayuda al cliente a asociar una tarjeta de débito o crédito para facilitar pagos automáticos; también está el caso de Coopesca que tiene la aplicación “Atila” que ofrece características similares a las del ICE, que permiten al consumidor administrar de mejor forma el uso de la estación y todas sus funciones relacionadas.

El ICE cuenta con su aplicación especializada en los centros de carga llamada “Es Eléctrico”, de la cual se destacan los siguientes puntos de los cuales se recomienda implementar en una aplicación para el correcto funcionamiento y facilidad de los usuarios que demanden el servicio, en primera instancia crear un usuario,

agregar un método de pago principalmente vincular una tarjeta, un mapa nacional el cual permite ver las ubicaciones de las estaciones de carga y en tiempo real observar el estado de las mismas, si se encuentran disponibles, en uso o mantenimiento, agregar un filtro por tipo de conector, observar el estado de carga del vehículo con kWh consumidos, tiempo de carga y porcentaje de batería del vehículo, además de una opción para detener la carga, un apartado para solicitar asistencia o reportar errores.

Así entonces, para la ESPH se recomienda la implementación de una aplicación similar que bien puede tener algunas características específicas para darle una identidad propia, pero sin perder de vista que su uso permita mejorar la calidad del servicio, a la par del establecimiento de datáfonos para el pago de forma física, ya que esta opción sigue siendo de las más usadas por la competencia; con ello la ESPH al contar con ambas alternativas va a proporcionar a sus clientes que el cobro por el uso de las estaciones es intuitivo, moderno y eficiente, logrando así el cometido de que el proyecto sea viable económica y operativamente.

Etapa 3: Monto sugerido

Con base a los datos obtenidos por medio del benchmarking, se determina por medio de una comparación de datos o de montos establecidos anteriormente, por la ley o por distintas empresas de este sector, se procede a sugerir una tarifa de cobro.

En el caso del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), poseen una tarifa de ₡137 más el impuesto al valor agregado (IVA) que corresponde al 13% para llegar a un total de ₡154.81 y esta tarifa se cobra por minuto de conexión.

Coopeguanacaste establece su tarifa en ₡141 más el 13% del IVA siendo un total de ₡159.33 por minuto, mientras que la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), establece su tarifa de ₡137 más el 13% correspondiente al IVA, por lo que su tarifa final, al igual que la del ICE, termina siendo de un total de ₡154.81 por minuto, siendo el mismo caso que el de Coopelesca los cuales tienen una tarifa final de ₡154.81 por minuto.

Cabe destacar que la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), establece que la tarifa máxima a cobrar es de un total de ₡141, por lo que, para el establecimiento de la tarifa de la ESPH, este límite no puede ser sobrepasado.

Con base en datos obtenidos, se propone a la empresa que la tarifa sea de un total de ₡137 más el correspondiente 13% del IVA, lo cual posiciona a la empresa junto con la mayoría del mercado, asegurando así que los usuarios no rechacen el servicio por ser más caro que otras competidoras.

Además de esto, se propone cobrar por minuto de carga como lo hace la mayoría de las empresas del sector, esto debido a la simplicidad de la operación con respecto a las otras alternativas, además que de esta forma se promueve la liberación de los centros y se evita que los usuarios permanezcan más tiempo del requerido conectados a las mismas.

Etapa 4 Presentación del modelo de cobro

Se diseña esta infografía la cual es concebida para presentar de manera clara y concisa el modelo de cobro propuesto a la ESPH, reuniendo en un solo formato los aspectos fundamentales que justifican y detallan la propuesta tarifaria; en la parte superior se expone el monto sugerido con su correspondiente desglose de impuestos y una breve comparación con otras empresas del sector, de modo que se evidencie la competitividad y la lógica financiera del cobro; seguidamente se muestran los métodos de pago habilitados, tanto el datafono para el pago físico como la aplicación móvil para vincular la tarjeta de débito o crédito.

Asimismo, el apartado dedicado a la aplicación, se destaca las funcionalidades esenciales que tiene la herramienta y con ello subrayar cómo cada módulo va a aportar valor al usuario y a la operación; además de señalar de que cada sección está acompañada de una iconografía representativa y una estructura jerárquica permitiendo comprender la propuesta más rápidamente, evaluar su viabilidad y visualizar la implementación del modelo de cobro de forma ordenada y accesible.

PROPUESTA MODELO DE COBRO

Monto a Cobrar Sugerido

SUGERIDO ESPH	
\$137 MONTO SUGERIDO	IVA IMPUESTO AL VALOR AGREGADO
\$154.81	

Referencias de otras compañías nacionales



ICE
₡137 + 13% IVA
TOTAL: ₡154.81



CNFL
₡137 + 13% IVA
TOTAL: ₡154.81



COOPEGUANACASTE
₡141 + 13% IVA
TOTAL: ₡159.33



COOPELESCA
₡137 + 13% IVA
TOTAL: ₡154.81



Métodos de pago



Datáfono

Los cargadores contarán con datáfono físico para realizar pagos con tarjeta

Aplicación

La aplicación podrá vincular una tarjeta para que se aplique directamente el cobro



Aplicación Móvil



Creación de usuario



Medio de Pago



Mapa Nacional



Estado del Cargador



Soporte Técnico



Datos de Carga

Cronograma con fechas recursos humanos, financieros, materiales, tecnológicos y responsables

Etapas	Propuesta	Recursos	Departamento	Tiempo por mes											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión de los centros	Asignar personal a este proyecto y definir las responsabilidades de estos.	Humano	Recursos Humanos												
	Enlistar materiales, equipos y necesidades que se requieren para la puesta en marcha de este proyecto.	Humano y tecnológico	Encargados de los centros												
	Realizar un conteo de los centros de carga disponibles al momento para implementar las mejoras y proceder con la propuesta.	Humano y tecnológico	Encargados de los centros												
Implementación	Se reparan los centros que requieran de esta acción y se da mantenimiento superficial a todos los centros que vayan a ser utilizados para el proyecto.	Humano y económico	Encargados de los centros												
	Compra e instalación de datafonos en los centros disponibles para la aplicación del proyecto.	Humano y económico	Tesorería												
	Se crea una aplicación para que los usuarios tengan otra alternativa a pagar con tarjetas.	Económico	Subcontratación												
	Se instalan medidores a los centros que no dispongan de ellos.	Humano y tecnológico	Encargados de los centros												
Plan piloto	Lanzamiento de un piloto, para la recolección de datos y de opiniones de los usuarios.	Humano y tecnológico	Gerencia												
	Mediante la información recolectada durante el periodo de prueba, se toma en cuenta la retroalimentación recibida y los datos recolectados por medio de los medidores para preparar la versión final.	Humano y tecnológico	Encargados de los centros												
Lanzamiento del servicio	Implementar el servicio de forma permanente.	Humano y tecnológico	Gerencia												

Fuente: Elaboración propia 2025

El cronograma expuesto anteriormente, se organiza por meses, en este se detallan brevemente las distintas propuestas que abarcan cada una de las etapas para la puesta en marcha de la propuesta, se detallan los responsables de cada uno de los pasos y se mencionan los materiales necesarios para llevar a cabo la propuesta.

Presupuesto anual

Concepto	Costo
Mantenimiento y reparaciones	€7.000.000
Datafonos	€336.000
Aplicación	€10.000.000
Medidores	€70.000
Salarios	€1.917.600

Fuente: Elaboración propia 2025

El presupuesto mostrado anteriormente corresponde al primer año de implementación de la propuesta realizada, empezando por la realización de mantenimiento general y reparaciones a los centros de carga por un costo de €7.000.000 cubriendo esto un año de reparaciones estándares y mantenimientos rutinarios.

Los salarios se tomaron en cuenta con base a la información brindada en la que trabajan dos personas por un cuarto de la jornada laboral, por lo que se determina que el salario diario es de €7990 y se tiene en cuenta que trabajen por alrededor de 240 días, por lo que el presupuesto anual destinado para esta parte sería de €1.917.600, de igual forma con base a la información brindada y tomando en cuenta que se habla de dos centros de carga tipo L3, que son los contemplados a ser cobrados, son 2, se estima que el presupuesto para datafonos es de €336.000 mientras que para los medidores es de €70.000, siendo el precio unitario de los datafonos de €14.000 mensuales y de los medidores €35.000.

Por último, con base a estimaciones, se tiene que la creación de una aplicación con los puntos establecidos anteriormente tiene un costo total de €10.000.000

Esta propuesta busca responder a una necesidad en el modelo operativo actual en la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, la falta de un modelo de cobro por el servicio de carga de los vehículos eléctricos. La red de cargadores significa un avance y cumplimiento de las regulaciones nacionales en materia de sostenibilidad y modernización, las mismas requieren de una base financiera sostenible en el tiempo, además de usuarios recurrentes y satisfechos para cumplir con la demanda.

Mediante un análisis comparativo con otras empresas nacionales (benchmarking), se ha logrado identificar prácticas primordiales en empresas del sector eléctrico nacional, permitiendo establecer una tarifa viable y competitiva para la ESPH. Se propone una tarifa de 137 colones más IVA la cual cumple con el límite establecido por ARESEP y el marco normativo vigente, además la inclusión de distintos métodos de pago y la incorporación de una aplicación móvil brinda al usuario una experiencia moderna, práctica y eficiente.

Esta propuesta también contempla la experiencia del usuario y la eficiencia operativa, de este modo se establece un modelo que se puede implementar con resultados positivos en el mediano plazo, promoviendo el uso responsable de los centros de carga, facilitando la gestión del servicio. Buscando una estabilidad y beneficios en el sector de la movilidad eléctrica de la ESPH para que sea sostenible, rentable y reconocida a nivel nacional.

REFERENCIAS

- Acuña Onton, W. (2021). La gestión de cobranza y la liquidez de una empresa de servicios [Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Humanidades]. Repositorio UCH. <https://repositorio.uch.edu.pe//handle/20.500.12872/649>
- Andrade Pinelo, A. M. (2021). *Aplicación del índice de rentabilidad (IR) y el período de recuperación de la inversión (PRI)*. Repositorio Académico UPC. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/609207/Art%C3%ADculo+2%C2%B0+Agosto+2011+Aplicaci%C3%B3n+del+IR+y+el+PRI.pdf?sequence=1>
- Aponte, R., Muñoz, F., & Álzate, L. (2017). La evaluación financiera de proyectos y su aporte en la generación de valor corporativo. *Ciencia y Poder Aéreo*, 12(1), 144-155.
- Araya, G. (2018). Introducción de vehículos eléctricos de uso [Tesis de pregrado, Universidad de Costa Rica]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/handle/123456789/5812>
- Arias, G. J., Holgado, J., Tafur, T., & Vásquez, M. (2022). Metodología de la investigación. El método ARIAS para hacer el proyecto de tesis. *Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, M. G. M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206.
- Asamblea Legislativa. (2018). Sistema Costarricense de Información Jurídica. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=85810
- BAC. (2024). Impulsamos la movilidad eléctrica. https://www.baccredomatic.com/es-cr/personas/landing/ruta-electrica?bacid=CRIB-INFO-RSE-000007-GL-AW-TF-GG-00-000-00-00000/SEARCH-MKBAC-RUTAELECTRICA&gad_source=1&qclid=Cj0KCQjwsJO4BhDoARIsADDv4vDgfPs69qUzn_FRKmO17nMmK_2rsP_1-h-TCLFGs1cY2sekqOb1UZ8aAn1hEALw_wcB
- Grupo Banco Mundial. (2022, noviembre 17). Vehículos eléctricos: beneficios económicos y ambientales para los países en desarrollo.

<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/11/17/electric-vehicles-an-economic-and-environmental-win-for-developing-countries>

BBVA en el mundo. (2024, abril 15). ROI: qué es el retorno de la inversión y cuál es su fórmula. <https://www.bbva.com/es/salud-financiera/roi-que-es-el-retorno-de-la-inversion-y-cual-es-su-formula/>

Becerra, E., Jaramillo, C., Astudillo, P., & Cajas, F. (2021). Análisis de estados financieros, como enfoque en la toma de decisiones, en épocas de pandemia, basado en sistemas informáticos. *RISTI*, E(48), 16–26.

Bernal, M. (s.f.). Mitos, realidades y ventajas de los vehículos eléctricos. Instituto Costarricense de Electricidad, Dirección Corporativa Electricidad, Programa Electromovilidad. [https://aresep.go.cr/wp-content/uploads/2019/03/Mitos Realidades y Ventajas de los VE 09032018.pdf](https://aresep.go.cr/wp-content/uploads/2019/03/Mitos_Realidades_y_Ventajas_de_los_VE_09032018.pdf)

Business Plan Templates. (s.f.). Costos de funcionamiento de una estación de carga para autos eléctricos. <https://businessplan-templates.com/es/blogs/running-costs/electric-car-charging-station>

Briceño, G. (2021, junio 7). Importancia de la percepción en el aprendizaje: concepto, etapas, tipos y componentes. Fundación AUCAL. <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/importancia-de-la-percepcion-en-el-aprendizaje-concepto-etapas-tipos-y-componentes/#:~:text=Se%20puede%20definir%20como%20la,captamos%20mediante%20los%20%C3%B3rganos%20sensoriales>

Camacho, N., Chacón, I., Corrales, M., Herrera, J., & Wilson, A. (2022). Plan de mejora en la gestión de los procesos de reclutamiento, selección e inducción para el fortalecimiento de la administración del personal de la empresa Rae Ingenieros S.A., durante el periodo 2022-2023. https://www.aulavirtual.una.ac.cr/pluginfile.php/245953/mod_folder/content/0/Trabajo%20Final%20de%20Graduaci%C3%B3n%20II%20-%20%20Empresa%20Rae%20Ingenieros%20S.A..pdf?forcedownload=1

Coello, C. E. P., & Brito, G. J. P. (2018). El proyecto de inversión como estrategia gerencial. IMCP. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RcRXDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP4&dq=El+proyecto+de+inversi%C3%B3n+como+estrategia+gerencial&ots=9h_IsAy8Lm&sig=3oyfiUFUaWgd7yJBAuD1pr9xrsg

- Coopeguanacaste. (2024). Estaciones de carga para vehículos eléctricos.
<https://coopeguanacaste.com/estaciones-carga-vehiculos-electricos/>
- Compañía Nacional de Fuerza y Luz. (2023). Servicios.
<https://www.cnfl.go.cr/component/content/category/95-servicios>
- Cuesta-Vidal, C. F., & Vásconez-Acuña, L. G. (2021). Gestión del flujo de caja en situaciones de crisis. *Cienciamatria*, 7(2), 479-507.
- Decreto Ejecutivo N.º 41642-MINAE. (2019). Reglamento para la construcción y funcionamiento de la red de centros de recarga eléctrica.
https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=88295&nValor3=118380&strTipoM=TC
- De Franco, M. F., & Solórzano, J. L. V. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Mundo Recursivo*, 3(1), 1-24.
<https://atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38>
- Del Carmen, S. V. M. (2019). Muestra probabilística y no probabilística.
http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108928/secme-10911_1.pdf
- Durán, A. (2024). China se afianza como líder mundial en la venta de autos eléctricos: ¿cómo lo logró? *La Nación*.
<https://www.nacion.com/economia/politica-economica/china-se-afianza-como-lider-mundial-en-la-venta-de/M3TL7PFZV5DGHPIEZDT4F3ERJ4/story/#:~:text=Esto%20se%20debe%20a%20que,las%20bater%C3%ADas%20de%20los%20veh%C3%ADculos>
- Empresa de Servicios Públicos de Heredia. (2024). Centros de carga para vehículos eléctricos. <https://www.esph-sa.com/centros-de-carga-vehiculos-electricos>
- Empresa de Servicios Públicos de Heredia (s.f.). Electricidad dinámica.
<https://www.esph-sa.com/energia-electrica/proyectos>
- Espinoza, M. A., & Gallegos, D. D. P. (2019). Benchmarking, cómo y de dónde. Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Espacios*, 40(37).
<http://www.ifac.portafolio.revistaespacios.com/a19v40n37/19403716.html>
- Espinoza-Freire, E. E. (2023). La enseñanza de las ciencias sociales mediante el método deductivo. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 2(2), 34-41. <https://doi.org/10.62697/rmiie.v2i2.50>.

FasterCapital. (s.f.). Fórmula para calcular el período de recuperación.

<https://fastercapital.com/es/palabra-clave/f%C3%B3rmula-calcularp%C3%ADodo-recuperaci%C3%B3n.html>

Fernández, C., & Benavides, J. (2020). Las plataformas digitales, la productividad y el empleo en Colombia.

<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/3962>

Forbes Centroamérica. (2024, mayo 15). Aquí el desafío de acelerar la electromovilidad en Centroamérica.

<https://forbescentroamerica.com/2024/05/15/aqui-el-desafio-de-acelerar-la-electromovilidad-en-centroamerica>

Fornero, R. A. (2003). Análisis financiero con información contable. Manual de estudio programado.

https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/dfe/trabajos_practicos/afic/AFIC%20Cap10%20Proyecciones%20financieras.pdf

Garza, J. (2021, febrero 15). Potencie su negocio como centro de carga para vehículos eléctricos. *La República*.

<https://www.larepublica.net/noticia/potencie-su-negocio-como-centro-de-carga-para-vehiculos-electricos>

Gaviria Peña, C., & Márquez Fernández, C. A. (2019). Estadística descriptiva y probabilidad. *Editorial Bonaventuriano*.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=YubhDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=Estad%C3%ADstica+descriptiva+y+probabilidad.+Editorial+Bonaventuriano&ots=_3RfA8eXjX&sig=MorUbnW0FH8GtZbak4D9YgTsyLY

Grupo ICE. (2024 septiembre 2). Suscripción a los centros de recarga de vehículos eléctricos.

<https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/electricidad/servicios/electromovilidad/suscripcion/>

González Sánchez, J., & Patiño Villegas, J. A. (2019). Los gastos operativos y la utilidad de la empresa de servicios Tannajo S.A.C. del distrito de Carabayllo, año 2015 [Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias Humanas].

Repositorio UCH.

https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/417/Gonzales_J_Pati%C3%B1o_JA_tesis_contabilidad_2019.pdf?isAllowed=y&sequence=3

- Herrera, W. (2024, junio 12). ¿Cuántos puntos de carga para autos eléctricos tiene Costa Rica en las siete provincias? *La República.net*.
<https://www.larepublica.net/noticia/cuantos-puntos-de-carga-para-autos-electricos-tiene-costa-rica-en-las-siete-provincias...>
- Herrera, W. (2024). Flota de autos eléctricos en Costa Rica creció en más de 71 veces en 14 años. *La Republica.net*. Recuperado el 26 de agosto de 2024, de <https://www.larepublica.net/noticia/en-14-anos-flotilla-de-vehiculos-electricos-costa-rica-paso-de-233-a-mas-de-16-mil>
- Herrera, W. (2024, agosto 27). Nueva rebaja en tarifas de cargadores rápidos para vehículos eléctricos en Costa Rica. *La República.net*
<https://www.larepublica.net/noticia/nueva-rebaja-en-tarifas-de-cargadores-rapidos-para-vehiculos-electricos-en-costa-rica>
- Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
<https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
- Instituto Costarricense de Electricidad. (2024, septiembre 2). Suscripción.
<https://www.grupoice.com/wps/portal/ICE/electricidad/servicios/electromovilidad/suscripcion>
- IPADE Business School. (2024, marzo 25). Análisis vertical y horizontal: grandes recursos para las empresas.
<https://www.ipade.mx/newsmedia/economia/analisis-vertical-y-horizontal-grandes-recursos-para-las-empresas>
- Jiménez, J. P. (2018 octubre 20). Retorno de la inversión (ROI) para la iniciativa NEO: Caso NEO México. <https://policycommons.net/artifacts/304956/retorno-de-la-inversion-roi-para-la-iniciativa-neo/1222165/>
- Ley 9518. (2018). Ley Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico 25 de enero de 2018.
https://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=85407&nValor3=111354&strTipoM=TC
- López del Castillo Wilderbeek, F. L. (2020). El retorno de la inversión en las relaciones públicas, una revisión bibliográfica. *Revista Internacional de*

Relaciones Públicas, 10(20), 71-90.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7761709>

López Muñoz, Y. & Saborío Soto, M. P. (2023). Análisis del régimen de importación definitiva de vehículos eléctricos en el marco de aplicación de la Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Eléctrico N.º 9518, y su reforma al capítulo III mediante el Reglamento (N.º 43641-H-MINAE-MOPT) Ley N.º 10209 en el período 2018-2022. <https://repositorio.utn.ac.cr/items/0a206059-c24a-4e55-8279-ed196e5b6bd0>

Medina, M., Rojas, R., & Bustamante, W. (2023). Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú.

<http://coralito.umar.mx:8383/jspui/handle/123456789/1539>

Ministerio de Ambiente y Energía. (s.f.). Lista actualizada del crecimiento de la flota costarricense de vehículos eléctricos. <https://energia.minae.go.cr/?p=5634>

Mora, M., & Lafuente, F. (2024, marzo 13). El efecto de los incentivos fiscales en la importación de vehículos eléctricos en Costa Rica. *Revista de Ciencias Económicas*, 42. <https://doi.org/10.15517/rce.v42i1.57922>

Morales López, E. (2013). Contexto. *Diccionario de lingüística*. Universidad de Barcelona. <http://www.ub.edu/diccionarilinguistica/print/5450>

Muñoz Castillo, B. (s.f.). Mitos, realidades y ventajas de los vehículos eléctricos. Programa Electromovilidad, Instituto Costarricense Electricidad. https://aresep.go.cr/wp-content/uploads/2019/03/Mitos_Realidades_y_Ventajas_de_los_VE_09032018.pdf

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. https://www.aulavirtual.una.ac.cr/pluginfile.php/237518/mod_folder/content/0/METODOLOG%C3%8DA%20DE%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20TA%20EDICI%C3%93N%20%C3%91AUPAS.pdf?forcedownload=1

Nichols, D. (2024, enero 16). La desventaja de los coches eléctricos. GreenCars. <https://www.greencars.com/es-us/perspectivas-de-expertos/la-desventaja-de-los-coches-electricos>

- Observador. (2023, noviembre 26). ICE cobrará a partir de este sábado por usar sus estaciones de carga de carros eléctricos. <https://observador.cr/ice-cobrara-a-partir-de-este-sabado-por-usar-sus-estaciones-de-carga-de-carros-electricos/>
- Orozco, C. (2023, agosto 18). Ejemplo de gastos de operación: cómo calcular, plantilla gratis. Guía del Empresario. <https://guiadelempresario.com/tu-negocio/ejemplo-de-gastos-de-operacion/>
- Ortega, A. (2018). Enfoques de investigación. *Métodos para el diseño urbano–arquitectónico*, 1, 9-10. https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Orús, A. (2024, febrero 20). Países con mayores ventas de vehículos electrificados del mundo en 2023. Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/976363/ranking-de-paises-con-mayor-numero-de-vehiculos-electricos-del-mundo/>
- Padua, J. (2018). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1q9jDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT16&dq=concepto+entrevista+y+cuestionario&ots=vRi8SRE94z&sig=MqZKi4AEIpgX317_oosKZuaWgA4#v=onepage&q&f=false
- PlugShare. (s.f.). Mapa de estaciones de carga en Costa Rica [Mapa]. Recuperado el 28 de abril de 2025, de <https://www.plugshare.com/map/costa-rica>
- Pozzo, M. I., Borgobello, A., & Pierella, M. P. (2018). Uso de cuestionarios en investigaciones sobre universidad: análisis de experiencias desde una perspectiva situada. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 8(2), 1-16. <https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/21600/pr.9347.pdf?sequence=2>
- Puente, R. T. (2020). El método de encuesta. En *Los métodos de investigación para la elaboración de las tesis de maestría en educación* (pp. 51-60). <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/195750/libro-los-metodos-de-investigacion-maestria-2020-botones-2-2.pdf?sequence=1#page=51>
- Pulliam Phillips, P., & Phillips, J. J. (2019). *ROI basics*. Association for Talent Development.

- https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=iVK_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=roi+basics+&ots=ILLSftQgEe&sig=PbsgiTPifmjTZTEBlt_EOrQm6o
- Reyes-Ruiz, L. & Carmona Alvarado, F. A. (2020). La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio. Repositorio Digital.
<https://bonga.unisimon.edu.co/items/cbb661ef-30e3-4263-b7b2-810e88237f5f>
- Rivera Soto, D. (2019). Factores determinantes en la demanda de vehículos eléctricos en Costa Rica. [Tesis de maestría, CATIE]. Repositorio CATIE.
https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9200/Factores_determinantes_en_la_demanda_de_vehiculos_electricos.pdf?sequence=1
- Sánchez-Sánchez, M. Á. (2018). Delimitación geográfica de un territorio mediterráneo con interés cultural y patrimonial. *Revista de Estudios Andaluces*, 35, 146-178. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.06>
- Selva Palacios, G. (2020, diciembre 9). ICE inaugura primera red con 28 cargadores rápidos para autos eléctricos del país. *Culturacr.net*.
<https://culturacr.net/ice-inaugura-primer-red-con-28-cargadores-para-autos-electricos-del-pais/>
- Sevilla Arias, A. (2018, julio 13). Inversión: Qué es, tipos y cómo funciona. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/inversion.html>
- Somano, A. K., & León, A. M. (2020). *Métodos teóricos de investigación: análisis-síntesis, inducción-deducción, abstracto-concreto e histórico-lógico*. Universidad de Matanzas.
https://www.researchgate.net/publication/347987929_METODOS_TEORICOS_DE_INVESTIGACION_ANALISIS-SINTESIS_INDUCCION-DEDUCCION_ABSTRACTO_-CONCRETO_E_HISTORICO-LOGICO
- Urzola, M. (2020). Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Revista Crítica Transdisciplinar*, 3(1), 36-42.
<https://petroglifosrevistacritica.org.ve/wp-content/uploads/2020/08/D-03-01-05.pdf>
- Valle Núñez, A. P. (2020). La planificación financiera es una herramienta clave para el logro de los objetivos empresariales. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 160-166. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000300160&script=sci_arttext&tlng=en

Vega Córdoba, J. G. (2020). El futuro del transporte en Costa Rica: transición al vehículo eléctrico y otras tecnologías. *Yulök Revista de Innovación Académica*, 4(1). <https://doi.org/10.47633/yulk.v4i1.236>

Vindas, L. M. (2024, noviembre 21). Insuficientes cargadores para vehículos eléctricos - ARESEP. <https://aresep.go.cr/noticias/insuficientes-cargadores-para-vehiculos-electricos/>

Anexos

Anexo 1 Entrevista para los representantes de la ESPH

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN CON ÉNFASIS EN FINANZAS

Guía de entrevista semiestructurada: para los representantes de la ESPH

Población meta: Personal Interno de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), usuarios de la red de carga para vehículos eléctricos.

Presentación:

Actualmente estamos desarrollando la investigación denominada “*Impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) producto del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.*” como parte del Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Administración con énfasis en Finanzas en la Universidad Nacional. Se destaca que la información es confidencial y con carácter académico. Le agradecemos la valiosa colaboración brindada.

Contexto de los vehículos eléctricos en Costa Rica

¿Con cuántas estaciones de carga cuenta la empresa de servicios públicos de Heredia?

Según la ley ¿Cuáles son los requisitos para la instalación de los centros de carga?

¿Dónde están ubicadas las estaciones de carga de la empresa?

¿Cómo se definen los sitios para colocar los puntos de carga?

Modelo de cobro de los servicios de carga

¿Qué tipos de cargadores posee la empresa?

¿Se está cobrando por el uso de estos cargadores? ¿Por qué?

¿Han considerado la competencia con centros de carga privados que son gratuitos y el impacto para el negocio?

Flujo de caja proyectado

¿Cuánto presupuesto está destinado a este proyecto?

Desde la implementación de este servicio, ¿qué estudios se han realizado?

¿Cómo es el mantenimiento de los centros de carga?

¿Cuánto personal está destinado a este proyecto?

¿Cuáles son los principales gastos a tener en cuenta con el establecimiento de los centros de carga?

¿Cuáles son las proyecciones para los próximos años?

¿De qué forma se pretende generar ingresos por este servicio?

Retorno de la inversión

¿Cuál es la proyección de tiempo para alcanzar el punto de equilibrio financiero en este proyecto?

¿Cómo se pretende cumplir con el plazo establecido?

¿Cuál es el costo de la inversión de este proyecto?

¿Cómo se ha estimado el crecimiento de la demanda de servicios de carga y su impacto en la rentabilidad a largo plazo?

En caso de ser posible ¿Qué aspectos de mejora señalaría con respecto a este proyecto?

Anexo 2 Cuestionario (para los usuarios) por la implementación de cobro

Encuesta: Satisfacción red de carga para vehículos eléctricos

Actualmente estamos desarrollando la investigación denominada “Impacto financiero en los ingresos proyectados de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) producto del cobro por el servicio de carga de energía para vehículos eléctricos, para la evaluación de la sostenibilidad financiera de la empresa.” como parte del Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Administración con énfasis en Finanzas en la Universidad Nacional. Por lo cual seguidamente le aplicaremos una pequeña encuesta en torno a la satisfacción del servicio que brinda la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH). Se destaca que la información es confidencial y con carácter académico. Le agradecemos la valiosa colaboración brindada.

Ubicación de la estación de carga

¿Con qué frecuencia utiliza los centros de carga de la ESPH?

Diariamente, Varias veces por semana, una vez a la semana, varias veces al mes, raramente

Según su experiencia, ¿qué tan accesibles son las ubicaciones de los centros de carga?

Muy accesible, accesible, poco accesible, nada accesible

¿Qué tan satisfecho está con la disponibilidad de estaciones de carga en su área?

Muy satisfecho, Satisfecho, Neutral, Insatisfecho, Muy Insatisfecho

¿Considera que la red de carga es suficiente para cubrir la demanda actual de los vehículos eléctricos?

Si o No

En escala del 1 al 5, siendo 1 muy complicado y 5 muy sencillo, ¿cómo calificaría la facilidad del uso de los centros de carga?

1, 2, 3, 4, 5

¿Ha tenido dificultades en las estaciones de carga?

Seguido, De vez en cuando, Nunca

¿Cuánto tiempo utiliza aproximadamente los centros de carga por sesión?

Menos de 30min, De 30min - 1Hora, De 1 - 2 Horas, Más de 2 Horas

Qué opina del servicio ofrecido de las estaciones de carga (como califica la experiencia de usuario)

Muy satisfecho, Satisfecho, Satisfecho, Insatisfecho, Muy Insatisfecho

¿Ha pagado anteriormente por el servicio de carga en alguna otra estación de carga de vehículos eléctricos?

Si (en caso afirmativo preguntar la siguiente pregunta)

No (en caso negativo omitir la siguiente pregunta)

¿Considera que el costo del servicio de carga de esa estación fue accesible?

¿Considera que hay una empresa que cumple mejor los requisitos y presenta un mejor servicio? ¿Cuál?

Si. No. (.....)

¿Qué tan importante considera que es la velocidad de carga y la facilidad de uso al momento de elegir una estación de carga para su vehículo eléctrico?

Muy Importante, Importante, Algo Importante, Poco Importante, No es importante

¿Le resultaría conveniente que las estaciones de carga incluyeran pantallas digitales con información útil o publicidad mientras espera?

Si. No.

¿Qué elementos o servicios adicionales debería ofrecer una estación de carga para que considere adecuado el cobro del servicio?

¿Estaría dispuesto a pagar la tarifa correspondiente al uso de los centros de carga propuesto por la ley, si esto garantiza una infraestructura confiable y conveniente?

Si. No.

¿Cuál sería el rango de precio que estaría dispuesto(a) a pagar por utilizar una estación de carga en condiciones óptimas?

En caso de implementarse la tarifa establecida por el uso de las estaciones, ¿buscaría alternativas de carga distintas?

Si, buscaría opciones más económicas. No, seguiría usando estas estaciones.
No estoy seguro.

Anexo 3 Documento de soporte adicional

Para acceder al documento completo, entrar al siguiente enlace:

<https://docs.google.com/document/d/1fTHL7fa5WuFXUQysG3Gq57yoGjqgwVU1eDDiHjHtxD0/edit?usp=sharing>