

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

“El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos en la Región Metropolitana de Chile.”

Memoria presentada por

Alex Leandro Saavedra Adasme

Como requisito para optar al Título de

INGENIERO COMERCIAL

Director de Memoria: **Dr. Lionel Valenzuela Oyaneder**

Agosto, 2023



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a cada uno(a) de mis familiares por cada consejo y momento especial que he pasado con ellos(as), los cuales me han servido de impulso para conseguir mis objetivos y la finalización de mi proyecto de título.

Dedicado especialmente a mis padres Eloy Saavedra y Cecilia Adasme, los cuales me han entregado siempre un apoyo incondicional en cada momento complicado que he tenido, transmitiéndome desde pequeño valores y actitudes como la dedicación, el respeto, la perseverancia, la preocupación por el trabajo bien hecho, el esfuerzo, la tolerancia al fracaso, la alegría, entre otros, los cuales son pilares fundamentales de mi forma de ser hoy en día y que gracias a la confianza que siempre me han tenido afronto las dificultades de la mejor forma posible y siempre sintiéndome acompañado, sabiendo que tengo una familia hermosa detrás que estará conmigo en los buenos y malos momentos.

Agradezco profundamente el amor incondicional con el que me criaron, que crean en mí y nunca hayan dudado de mis capacidades y que sin lugar a dudas son mi ejemplo a seguir y gracias a ellos soy una persona llena de ambiciones y sueños por cumplir y que sepan que este gran paso que es poder realizar con éxito mi proyecto de título y posteriormente conseguir mi título profesional de Ingeniero Comercial es dedicado desde lo más profundo de mi corazón hacia ellos para que se sientan orgullosos del hijo que tuvieron y que cada esfuerzo y sacrificio que colocaron en mí valió la pena. Los amo infinitamente.

También quisiera agradecer a los(as) profesores(as) que han pasado a lo largo de mi vida, tanto en el colegio como en la Universidad Técnica Federico Santa María (USM), por entregarme los conocimientos y aspectos académicos necesarios para lograr finalizar mi carrera universitaria de Ingeniero Comercial. Junto con esto, quisiera realizar una mención especial a mi profesor guía Lionel Valenzuela por su paciencia y tiempo en apoyarme en la realización de mi tesis y la motivación que me brindo a lo largo de todo el desarrollo de esta.

Finalmente, quiero incluir unas palabras para mí mismo en la dedicatoria de mi proyecto de título, ya que, la culminación de mi memoria significa que mi etapa universitaria está llegando a su fin y no puedo evitar recordar los momentos en los que estuve hasta altas horas de la noche estudiando, el sacrificio y el trabajo que coloque en cada uno de los ramos y las experiencias dentro de la Universidad que nunca olvidaré, por ende, solo quiero decirme: Alex, sí se pudo. Cada minuto que invertiste en terminar la carrera y titularte de Ingeniero Comercial dieron sus frutos. Lo lograste. Disfrútalo.



ÍNDICE

	páginas
1. RESUMEN EJECUTIVO	11
2. INTRODUCCIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	16
3.1. Objetivo General	16
3.2. Objetivos Específicos.....	16
4. ALCANCE DEL ESTUDIO	17
5. ESTADO DEL ARTE.....	18
5.1. ANTECEDENTES DEL ESTADO DEL ARTE	18
5.1.1. Historia de los vehículos eléctricos (VE).....	19
5.1.2. Tipos de vehículos eléctricos motorizados y sus componentes.....	21
5.1.3. Electromovilidad, contaminación medioambiental y normativa al respecto.....	22
Contexto Internacional.....	22
Contexto Nacional	25
Avances en la Región Metropolitana de Chile	27
5.2. MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE.....	30
5.2.1. Gestión Estratégica y adaptabilidad.....	32
5.2.2. Agenda 2030 y Estrategia de Electromovilidad	33
5.2.3. Principales referentes de investigación.....	34
Organización de las Naciones Unidas (ONU).....	34
Agencia Internacional de Energía (AIE).....	34
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).....	35
Red de Política de Energía Renovable para el Siglo XXI (REN21).....	35



Ministerio de Energía de Chile (MinEnergía)	35
Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile (MTT).....	35
Ministerio de Medio Ambiente de Chile (MMA).....	36
Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC)	36
Empresa Nacional de Energía (ENEX).....	36
Enel Chile	36
Gobierno Regional Metropolitano de Santiago	37
5.2.4. Recepción social sobre la energía limpia en la RM	37
5.2.5. Estudios relevantes sobre la electromovilidad en el mundo	38
Renewables 2022 Global Status Report.....	38
CEPAL: Midiendo la Electromovilidad en el Comercio Internacional: El Caso de los Buses Eléctricos.....	39
E-Mobility Index 2021	40
Global Electric Mobility Readiness Index (GEMRIX) 2022 .	40
Global EV Outlook 2022	41
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	42
AMB Mobilitat.....	42
5.2.6. Autores(as) que han aportado conocimiento fundamental sobre la electromovilidad e inspiración para este estudio	43
Ekta Meena Bibra, Elizabeth Connelly, et al	43
María De Lourdes Álvarez Medina	44
Patricio Rozas Balbontín.....	45
Ira Ronzheimer, José Durán Lima, Cristóbal Budnevich Y Matthew Gomies.....	45
Lía Martínez.....	46
María Silvina Eirin, Diego Messina Rubén Contreras y Lisperguer René Salgado Pavez	46
Lorena Isla Martín Singla, Manuel Rodríguez Porcel y Isabel Granada.....	46
Paz Osorio Delgado, Mariano Moreno Vera, et al	47



Daniel Marcelo Carbacho Varas	47
Jorge Tadeo Barra González.....	48
Esteban Andrés Figueroa Flores	48
Franco Sebastián Lizama Valenzuela	49
Patricia Matus Correa, Manuela Díaz Aranda y Felipe González Riquelme.....	49
5.2.7. Planteamiento de Hipótesis	50
6. METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA.....	51
6.1. Construcción del instrumento de medición	51
6.2. Definición de muestra de análisis	53
6.3. Trabajo de campo	54
6.4. Análisis de resultados y validación de hipótesis	56
7. DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN	61
7.1. Universo de encuestados(as)	61
7.2. Público Objetivo.....	61
7.3. Resultados de la encuesta.....	62
7.3.1. Enfoque: Clasificación de encuestados(as).....	62
Género	63
Edad.....	64
Nivel de estudios.....	65
Comuna de residencia	66
Ingresos mensuales totales por hogar	67
Principal vehículo de transporte	68
Conocimiento sobre conducir.....	70
7.3.2. Enfoque: Sobre los vehículos eléctricos y electromovilidad..	71
Conocimiento sobre los conceptos de VE y electromovilidad	72
Conocimiento de la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile	74
Uso de algún tipo de vehículo eléctrico.....	75



Conocimiento sobre las estrategias y medidas políticas relacionadas a la electromovilidad	76
Máximo pago por un vehículo eléctrico	78
Problemas asociados al transporte convencional	79
Incentivos para ser usuario de un VE	81
Principales barreras para avanzar en la electromovilidad en la RM de Chile	83
Interés por comprar un vehículo eléctrico	85
Principales motivos para comprar un VE	87
Motivos por los que no comprarían VE	88
7.4. Relaciones y deducciones claves entre los resultados	92
Variación de respuestas según el género	92
Variación de respuestas según la edad	94
Variación de respuestas según la localidad	96
Relación entre el conocimiento de la calidad del aire en la RM y de la electromovilidad	99
7.5. Comparación de Variables mediante Regresión Simple	99
7.5.1. Total ingresos mensuales por hogar v/s Promedio Precio Max dispuesto a pagar por un VE	100
7.5.2. Años que faltan para que se compren un VE v/s Promedio Total ingresos mensuales por hogar	109
8. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	119
8.1. Estudios en profundidad relacionados con la electromovilidad en nuevas zonas de alcance	119
8.2. Actualización de las vigentes estrategias y análisis de las nuevas políticas, normativas e incentivos que vayan surgiendo sobre la electromovilidad en Chile y en la Región Metropolitana de Chile	120
8.3. Utilización de la encuesta elaborada en este trabajo de memoria para la realización de comparativas frente a otras zonas de estudio tanto a nivel nacional como internacional	122



9. CONCLUSIONES.....	123
9.1. Comprobación De Hipótesis	123
9.2. Relación directa entre los Resultados de la Presente Investigación con los estudios analizados en el Estado del Arte.....	125
9.3. Aspectos a tener en cuenta en el Futuro De La Electromovilidad a nivel Nacional y en la Región Metropolitana de Chile	128
10. BIBLIOGRAFÍA.....	132
11. ANEXOS	138



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES y FOTOGRAFÍAS

	páginas
Ilustración 1: Tipos de Vehículos Eléctricos Motorizados	22
Ilustración 2: Crecimiento en las Ventas de Autos Eléctricos	23
Ilustración 3: Políticas de Apoyo a las Energías Renovables	24
Ilustración 4: Venta de Automóv. Livianos y Medianos en Chile 2012-2020.....	25
Ilustración 5: Distribución de Cargadores Públicos en Chile por Macrozona	28
Ilustración 6: Resumen de Normativas e Incentivos por país de América Latina, 2018	31
Ilustración 7: Energías renovables en el consumo total de energía final, 2019	38
Ilustración 8: Compromisos y Metas en 10 países de Latam sobre la electromovilidad.....	39
Ilustración 9: Proyección acumulativa de la producción de VE/PHEV entre 2018-2023 (x1000 vehículos)	40
Ilustración 10: Número de líneas de modelos ofrecidos, 2022	41
Ilustración 11: Gestión en Barcelona sobre los vehículos eléctricos.....	43
Ilustración 12: Dra. María De Lourdes Álvarez Medina	45
Ilustración 13: Tabla de distribución de preguntas (Enfoque: Clasificación de encuestados (as))	52
Ilustración 14: Tabla de distribución de preguntas (Enfoque: Conocimiento y aceptación de la electromovilidad)	53
Ilustración 15: Ícono de la herramienta Google Forms	55
Ilustración 16: Pregunta 1: ¿Con qué género se identifica? (Encuesta Propia).....	63
Ilustración 17: Pregunta 2: ¿Qué edad tienes? (Encuesta Propia)	64
Ilustración 18: Pregunta 3: ¿En qué nivel de estudios se encuentra usted actualmente? (Encuesta Propia)	65



Ilustración 19: Pregunta 4: ¿Cuál es su comuna de residencia en la RM? (Encuesta Propia).....	66
Ilustración 20: Pregunta 5: Seleccione el rango que mejor se ajuste al total de ingresos mensuales de su hogar (incluyéndose). (Encuesta Propia).....	67
Ilustración 21: Pregunta 6: ¿Cuál es el vehículo principal por el cual usted se transporta? (Encuesta Propia).....	69
Ilustración 22: Pregunta 7: ¿Sabes conducir? (Encuesta Propia).....	70
Ilustración 23: Pregunta 8: ¿Conoce los conceptos de “vehículos eléctricos” y “electromovilidad”? (Encuesta Propia)	73
Ilustración 24: Pregunta 9: ¿Sabías que la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile en la actualidad es mala por su elevado grado de contaminación y por los efectos graves a la salud que provoca? (Encuesta Propia)	74
Ilustración 25: Pregunta 10: ¿Usted usa algún tipo de vehículo eléctrico? (Encuesta Propia).....	75
Ilustración 26: Pregunta 11: Entre estas estrategias y medidas políticas relacionadas a la electromovilidad, escoge las que conoces (Encuesta Propia)	77
Ilustración 27: Pregunta 12: Sabiendo que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)	78
Ilustración 28: Pregunta 13: Según el grado de importancia para usted, escoja 3 problemas asociados al transporte convencional (Encuesta Propia)	80
Ilustración 29: Pregunta 14: ¿Cuáles para usted son incentivos claves para convertirlo(a) en un usuario que utilice vehículos eléctricos? (Encuesta Propia)	81
Ilustración 30: Pregunta 15: ¿Según su percepción, de estas opciones, cuales crees que son los motivos principales de que en la RM de Chile existan todavía barreras para avanzar en la electromovilidad? (Encuesta Propia)	83
Ilustración 31: Pregunta 16: ¿Usted estaría interesado en comprar un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia).....	86
Ilustración 32: Pregunta 17: ¿Cuáles serían los principales motivos por los que te comprarías un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)	87
Ilustración 33: Pregunta 18: ¿Porque motivos no compraría un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia).....	89
Ilustración 34: Distribución de respuestas de la pregunta 7 según el género: Masculino	93



Ilustración 35: Distribución de respuestas de la pregunta 7 según el género: Femenino.....	93
Ilustración 36: Distribución de respuestas de la pregunta 10 según su rango etario: Rango etario entre 18 a 25 años	95
Ilustración 37: Distribución de respuestas de la pregunta 10 según su rango etario: Rango etario entre 61 a 70 años	95
Ilustración 38: Distribución de respuestas de la pregunta 12 según su localidad: Grupo 1 – Comunas de Estación Central, Lo Espejo y Cerro Navia	98
Ilustración 39: Distribución de respuestas de la pregunta 12 según su localidad: Grupo 2 – Providencia, Las Condes y Vitacura.....	98
Ilustración 40: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 5).....	101
Ilustración 41: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 12).....	102
Ilustración 42: Ejemplo Variable X: “Total ingresos mensuales por hogar” con varias combinaciones de Variables Y: “Precio máximo dispuesto a pagar por un VE”.....	103
Ilustración 43: Promedios de los “Precios máximos de los(as) encuestados(as) a pagar por un VE” por cada media de rango del “Total de ingresos mensuales por hogar”	104
Ilustración 44: Regresión Simple: Total ingresos mensuales por hogar (Media de cada Rango) v/s Prom. Precio Max dispuesto a pagar por un VE (Promedio por cada rango de ingresos mensuales).....	105
Ilustración 45: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 5).....	111
Ilustración 46: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 16).....	111
Ilustración 47: Ejemplo Variable X: “Años que faltan para que se compren un VE” con varias combinaciones de Variables Y: “Total ingresos mensuales por hogar”.....	112
Ilustración 48: Promedios de los “Ingresos totales al mes de los(as) encuestados(as) en sus hogares” por cada media de rango de los “Años que faltan para que se compren un VE”	113
Ilustración 49: Años que faltan para que se compren un VE (Media de cada Rango) v/s Promedio Total ingresos mensuales por hogar (de cada Media de Años).....	114



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de memoria tiene como objetivo general, el investigar el impacto de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile, con el propósito de poder reflejar de manera efectiva la participación e interés de la ciudadanía de la RM con esta industria automotriz emergente. Junto con esto, se podrá lograr observar una perspectiva aproximada del recibimiento de los vehículos eléctricos y poder pronosticar la eficacia de la electromovilidad en términos económicos, sociales y políticos dentro de los próximos años.

Para lograr este objetivo principal se establecieron objetivos específicos, los cuales son, primero, analizar cuantitativa y cualitativamente el posicionamiento de la RM en la electromovilidad y su participación en la contaminación medioambiental nacional. Segundo, evidenciar las estrategias empresariales y viabilidad económica de su implementación en la RM. Tercero, comparar el uso de vehículos con combustible v/s electricidad desde aspectos legales, económicos y sanitarios/contaminantes en Chile, enfocándolo a la RM. Y cuarto, estudiar el impacto social y aceptación de la ciudadanía de la RM en la incorporación de energías renovables como la eléctrica en sus vehículos.

Entre las motivaciones para realizar el presente trabajo de memoria, se destacan, por ejemplo, la importancia de la utilización de las energías renovables tanto en la actualidad como para el futuro, dado que, el alza en el precio de la bencina y la mala calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile son situaciones críticas que año tras año se agravan aún más, por lo que, la electromovilidad y los vehículos eléctricos (VE) aparecen como posibles soluciones concretas al cambio climático y la contaminación medioambiental.

Si bien, países como China, las que conforman la Unión Europea y Estados Unidos son pioneras en la electromovilidad a nivel internacional, que como se observa en el ítem “4.1.3. *Electromovilidad, contaminación medioambiental y normativa al respecto*” teniendo el 48%, 33% y 12% respectivamente de las ventas totales a nivel mundial de vehículos eléctricos en el 2021, existe una incertidumbre latente a nivel nacional con el impacto de la llegada de la electromovilidad, especialmente en la Región Metropolitana. En ese sentido, aspectos como los precios elevados de estos vehículos actualmente, pocas iniciativas e incentivos para que la gente compre VE y la limitada infraestructura relacionada a esta industria (puntos de carga públicos, etc.), son barreras por las cuales el avance de la electromovilidad en Chile y la RM está siendo directamente afectada. Es por esto, que el presente trabajo de investigación se enfoca principalmente en la Región Metropolitana de Chile, ya que, es una zona estratégica que potencialmente atraiga a la mayor cantidad de usuarios hacia la electromovilidad, al ser la región más poblada y desarrollada de Chile y en la que transitan la mayor cantidad de vehículos motorizados, por ende, la demanda de vehículos eléctricos sería mucho más atractiva, entre otras razones mostradas en este trabajo de memoria.



Analizando antecedentes como, por ejemplo, la historia de los vehículos eléctricos para dar contexto a su desarrollo a nivel cultural, político e impacto en la sociedad y el marco teórico definido por la muestra del panorama internacional, nacional y los avances actuales de la Región Metropolitana de Chile en la industria de la electromovilidad, se logró diseñar una metodología de carácter cuantitativa para estudiar y reflejar de manera efectiva el impacto en la ciudadanía de la RM la llegada de los vehículos eléctricos.

Esta metodología tiene como finalidad principal el validar la hipótesis planteada en el presente trabajo de memoria, la cual se establece que es: *“El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile será positivo.”*. Esta se llevará a cabo a través de una encuesta en formato online/digital de 18 preguntas (compuesta de siete preguntas para clasificar a los(as) encuestados(as) y once preguntas que tienen relación con la electromovilidad y los VE) utilizando la herramienta Google Forms para crearla y responderla, donde el público objetivo son los(as) habitantes de la Región Metropolitana que tengan 15 años o más y que será compartida por redes sociales (en este caso, Instagram) y WhatsApp personal del encuestador a través de un link generado por la propia herramienta para que los(as) encuestados(as) entren a la encuesta y la puedan responder (entre Mayo y Julio del 2023) de forma autosuficiente.

Además, la validación de la hipótesis estará evaluada desde un punto de vista descriptivo (resultados de la encuesta por Google Forms) y del punto de vista estadístico utilizando el método de regresión simple (lineal) para interpretar predicciones a partir de la relación entre los resultados de cada pregunta y así lograr interpretar el impacto, las conductas y aceptación futura que tendrá la ciudadanía de la Región Metropolitana sobre la llegada de los vehículos eléctricos (clasificando esta hipótesis en uno de estos tres escenarios: Positivo, Indiferente (Neutro) o Negativo, dependiendo de los resultados de este análisis).

En definitiva, algunos de los resultados más destacables de la presente investigación son, por ejemplo, el cumplimiento de los indicadores de la Metodología, es decir, el 60% o más de los(as) encuestados(as) mostró interés en la electromovilidad y también se reflejaron correlaciones lineales sobre 0,6, por ende, se observaron relaciones tales como que a medida que los(as) encuestados(as) tienen menores ingresos económicos totales en sus hogares al mes, el precio máximo que dispondrán para comprar un VE es mucho más bajo que las personas más adineradas. Y también, que a medida que las personas tienen una mayor cantidad de años faltantes para comprarse un VE, los ingresos económicos totales en sus hogares al mes son mucho menores y viceversa.

Siguiendo lo anterior mencionado, hay que destacar el reflejo de los incentivos más llamativos para potenciar la compra de VE: Reducción de costos de los precios de los VE, Red de cargadores públicos y el Descuento/Exención de Impuestos, matrículas, etc. A su vez, se observaron puntos débiles que se deben reforzar para una óptima llegada de los



VE en la RM, estos son principalmente: Porcentaje elevado de desconocimiento sobre las políticas relacionadas a la electromovilidad y las escasas políticas y gestión del marco tributario frente a la utilización de energías limpias y el cuidado del medioambiente.

Finalmente, es importante mencionar los resultados acerca de la variación de la percepción de la electromovilidad y los VE respecto a la edad, la localidad y el género, evidenciando conclusiones claves como: A medida que los(as) encuestados(as) son mayores, el uso de algún VE en su vida disminuye, entre otras.



2. INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo los conceptos de “electromovilidad” y “vehículo eléctrico (VE)” cada vez son más reconocidos por la sociedad y es que ya hace un par de décadas atrás, hasta el día de hoy la humanidad está conviviendo en un contexto alarmante de la mano del calentamiento global, la contaminación medioambiental y la escasez de recursos (ONU, 2021). Es por esto que la electromovilidad llega como una posible solución respecto a la emisión de partículas y gases contaminantes para la atmósfera y lo que provoca el combustible fósil en los vehículos convencionales, por lo que, se define como *“aquellos vehículos que hacen uso de combustible y/o energía alternativa impulsada por uno o más motores eléctricos.”* (Carbacho, 2020). Dicho esto, desde inicios del siglo XXI la búsqueda de energías renovables y modelos de sociedad basados en la sostenibilidad tienen una prioridad cada vez más alta para los países internacionales como en el territorio nacional. Esto se puede evidenciar con modelos energéticos como el “20-20-20” de la Unión Europea, teniendo como objetivo principal para el 2020, la creación de legislaciones que penalicen la emisión de gases contaminantes y reduciéndolos en un 20% y favorecer las fuentes de energía limpias aumentando la producción de energías renovables en un 20% (AEMA, 2020).

El consenso internacional por el futuro sustentable del planeta se consolidó con iniciativas como la Agenda 2030, donde la mayoría de países comandados por China y Estados Unidos que son los mercados (fabricación y ventas) de vehículos eléctricos más grandes en la actualidad buscan orientar las estrategias y leyes gubernamentales de carácter socioeconómico en beneficio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (REN21, 2022).

En Chile el transporte motorizado terrestre es el causante de poco más del 30% de las emisiones de CO₂ (AIE, 2020), por lo que, la llegada de los vehículos eléctricos al territorio nacional y la RM supone una inminente respuesta a la necesidad de abaratar costos de combustible e integrar normativas ecológicas en un mercado muy pequeño en la actualidad respecto a este tema, pero que aspira a ser una potencia internacional en la electromovilidad para el 2035 incorporando proyectos de ley como “Transición Energética” “Estrategia Nacional de Electromovilidad” y así lograr vender únicamente vehículos eléctricos livianos y medianos logrando la carbono neutralidad (Carbacho, 2020).

Finalmente, el presente trabajo de memoria surge por la motivación personal frente a temas de sustentabilidad como lo es la electromovilidad y la curiosidad respecto a la aportación o



impacto de Chile y la RM en los procesos implicados a esta nueva tecnología. También, la constante observación del alza del precio de la bencina y por lo tanto ser un tema de actualidad y clave para el futuro de la sociedad.

Por estas razones, el trabajo de título tiene como finalidad el crear conocimiento sobre la electromovilidad en base a la investigación del impacto de esta sobre la RM, en aspectos como su posicionamiento medioambiental, evidenciar cualitativa y cuantitativamente su implementación en la zona de alcance del estudio y comparando los vehículos de combustible v/s electricidad a nivel legal y sanitario tanto para el país como la Región Metropolitana, observando detalladamente la opinión y aceptación de la ciudadanía a este nuevo panorama mundial. Además, el escaso estudio de temas relacionados con la electromovilidad, como son los diferentes proyectos de ley al respecto, la infraestructura de carga y la conexión directa de los vehículos eléctricos y las tecnologías renovables en relación a la red energética del país enfocado en la RM, etc.

Para la obtención de estos objetivos, se seguirá un marco teórico y una metodología en base a la investigación profunda de papers, estudios, artículos y material de organizaciones y entidades tanto internacionales como nacionales. Y gracias a esto, se podrá entregar reflexiones detalladas y fundamentadas respecto de la llegada de los vehículos eléctricos a la RM, apoyada por la elaboración de encuestas para investigar y profundizar acerca del recibimiento de esta llegada de la electromovilidad a la RM y determinar conclusiones en respuesta de las hipótesis sobre el objetivo general definiendo si el impacto de la llegada de la electromovilidad a la RM es positiva, negativa o indiferente para la Región Metropolitana de Chile.



3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Investigar el impacto de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile.

3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Analizar cuantitativa y cualitativamente el posicionamiento de la RM en la electromovilidad y su participación en la contaminación medioambiental nacional.
2. Evidenciar las estrategias empresariales y viabilidad económica de su implementación en la RM.
3. Comparar el uso de vehículos con combustible v/s electricidad desde aspectos legales, económicos y sanitarios/contaminantes en Chile, enfocándolo a la RM.
4. Estudiar el impacto social y aceptación de la ciudadanía de la RM en la incorporación de energías renovables como la eléctrica en sus vehículos.



4. ALCANCE DEL ESTUDIO

Para el desarrollo de este trabajo se enfocará principalmente en la Región Metropolitana de Chile, donde si bien, es importante el contexto internacional y nacional sobre el uso cada vez más frecuente de los vehículos eléctricos en el día a día de la población y la relevancia que tiene sobre la lucha contra la contaminación medioambiental (ya sea, auditiva, atmosférica, etc.) es una zona geográfica estratégica de estudio a partir de su gran cantidad de habitantes, siendo la Región Metropolitana, a nivel nacional, la que concentra mayor número de personas y, por lo tanto, es a nivel económico y de impacto ambiental mucho más grande y clave que otras regiones del país.

Dicho esto, las oportunidades en la Región Metropolitana para traer vehículos eléctricos al territorio nacional y poder crear una infraestructura alrededor de la electromovilidad son aún más grandes, ya que, concentran la gran mayoría de empresas relacionadas al automovilismo, concesionarias, etc., en su territorio, siendo un nicho atractivo al albergar la capital de Santiago y las principales instituciones gubernamentales de Chile. Además, el desarrollo de sus comunas (en materia de avance tecnológico, constante crecimiento y modernización de estas) la hace una ubicación idónea para implementar los vehículos eléctricos y combatir la contaminación medioambiental, a diferencia de las demás regiones del país que se ven opacadas y en menor medida teniendo una participación frente a la electromovilidad menos visible.

Seguido de lo anterior, según el *INE en 2019*, la Región Metropolitana tenía aproximadamente 2.2 millones de vehículos motorizados, que son, por lo tanto, fuentes de emisión de dióxido y monóxido de carbono y por ende contaminantes para la atmósfera, siendo seguida de muy lejos por la región de Valparaíso con 600 mil aprox. vehículos motorizados, es decir que, la principal zona que necesita esta evolución de vehículos con combustible a eléctricos es la RM debido a su gran concentración de vehículos y que actualmente siguen en constante aumento. Además, la ciudad de Santiago, según *“El Informe Mundial de Calidad del Aire 2019 de IQAir AirVisual”* se encuentra en el sexto lugar de las ciudades más contaminadas de Sudamérica, tomando en cuenta las cantidades de PM2.5 (partículas generadas por la contaminación del aire con un diámetro de 2.5 micrómetros, que provocan daños a la salud y problemas respiratorios), por lo tanto, la Región Metropolitana evidencia una urgente intervención medioambiental (*IQAir, 2019*).



5. ESTADO DEL ARTE

5.1. ANTECEDENTES DEL ESTADO DEL ARTE

El ser humano ha conseguido en los últimos siglos y especialmente las últimas décadas avances tecnológicos notables para el desarrollo de la civilización y poder superar las adversidades que se le aparecían. Una de ellas era el poder viajar grandes distancias, donde el descubrimiento de la implementación del combustible fósil para su utilización en el transporte generó una transformación completa para millones de personas, siendo la principal la reducción de tiempo al recorrer trayectos muy largos, etc. Sin embargo, en el último tiempo se ha evidenciado un peligro inminente para el planeta la utilización del combustible en los vehículos, donde se provoca una gran contaminación a la atmósfera por las grandes cantidades de emisiones de CO₂ producto de la quema de combustible y de los gases de efecto invernadero (GEI), material particulado suspendido en el aire, etc., provocando según la OMS (*Organización Mundial de la Salud*) directamente un peligro a la salud de las personas, por ejemplo, causando enfermedades respiratorias y a su vez aportando a la disminución de la esperanza de vida.

Si bien, el cambio climático y la contaminación medioambiental producto de la quema de los combustibles fósiles son problemas latentes en la actualidad también existe la preocupación de la escasez de estas fuentes de energía siendo una situación que afectaría a la sociedad tanto a nivel nacional como internacional, atrayendo grandes dificultades dada la gran relevancia que tiene esta fuente de energía en algo tan cotidiano como son los vehículos particulares y el transporte público. Esta contaminación se puede ver reflejada en estudios importantes como los que realizó la *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency, EPA)* en 2020 donde el 27% de toda la contaminación asociada al calentamiento global y efecto invernadero anual era producida por los vehículos de transporte por la emisión de dióxido de carbono que queda atrapado en la atmósfera.

Frente a estas problemáticas, en las últimas décadas se ha impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de energía para poder suplir el combustible y poder solventar la escasez de este recurso y a su vez ayudar al medioambiente descontaminando la atmósfera de los gases tóxicos que emite esta fuente de energía, es decir, las energías renovables.



En este contexto y en la búsqueda de alternativas surgen los vehículos eléctricos (VE) y la electromovilidad como modelo fundamental del futuro de la sociedad en materia de transporte y movilidad. Esta tecnología trae consigo varios puntos clave respecto a la cotidianeidad del combustible, por ejemplo, la no producción de emisiones de ningún tipo, el alza progresiva del precio del combustible, entre otros aspectos, lo que puede generar un desequilibrio y un nuevo rumbo para los usuarios al instaurar esta tecnología desde lo económico, pasando por la reestructuración legislativa, hasta la protección del medioambiente.

Por ende, para poder entender con mayor detalle la importancia de la llegada de los vehículos eléctricos y la electromovilidad al territorio nacional en especial en la Región Metropolitana es importante evidenciar la historia de la creación de los vehículos eléctricos, su composición, los tipos de fuentes y motores de energía actuales instaurados en los vehículos/transporte y el contexto internacional, nacional y los avances de la Región Metropolitana en la lucha contra la contaminación medioambiental, la normativa al respecto y la aplicación actual de la electromovilidad (*Anexo 1*).

- **5.1.1. Historia de los vehículos eléctricos (VE)**

Para poder entender de mejor forma el tema al cual se centra este trabajo, hay que plasmar el contexto histórico de los vehículos eléctricos y es que estos vehículos no son un invento moderno y actual, más bien, estos vehículos fueron creados antes de los convencionales que se utilizan hoy en día (de combustión interna con gasolina y motores Diesel). El primer hito importante para lograr la creación de estos vehículos fue gracias a Michael Faraday, el cual, en 1821 mediante un alambre, mercurio y un imán experimentó y logro la rotación del alambre alrededor del imán aplicando corriente eléctrica, por lo que, creo los cimientos de la electromovilidad mediante el motor homopolar (primer motor eléctrico) de lo que sería en un futuro el motor eléctrico moderno. Tiempo después, en 1834 el estadounidense Thomas Davenport invento el primer vehículo eléctrico movido por una batería, el cual se trataba de un pequeño tren (siendo posteriormente el creador también del motor eléctrico de corriente continua). Si bien, este fue el primer vehículo eléctrico creado, el primer automóvil eléctrico se inventó entre 1832-1839 por el escocés Robert Anderson (*Blázquez, 2021*).



Dicho esto, el gran problema que tenían los primeros vehículos eléctricos como los dos anteriores mencionados eran que sus motores estaban impulsados por baterías no recargables, por lo que, su utilidad se veía afectada directamente y los convertían en transportes con una funcionalidad limitada y poco práctica. Luego de aproximadamente 20 años después llegaron las primeras baterías recargables creadas por el francés Gaston Planté en 1852, las cuales se componían de ácido y plomo, siendo estos componentes fundamentales para los motores eléctricos que en la actualidad se fabrican, por lo que, son el núcleo de arranque de los autos eléctricos modernos. A diferencia de las baterías no recargables, las baterías de ácido-plomo mantienen las corrientes eléctricas de manera continua y por un tiempo prolongado y fueron piezas claves para impulsar la masificación de motores y baterías eléctricas para los futuros vehículos eléctricos. Esta ventaja de las baterías de ácido-plomo fue aprovechada por el francés Camille Faure que en 1880 a partir de las baterías creadas por Planté inventó el procedimiento electroquímico “masa activa” que aumentaba la capacidad de carga de estas baterías, convirtiéndolas en una oportunidad indispensable de negocios y a nivel económico un gran atractivo comenzando a tener participación a nivel industrial (*Anexo 2*).

Hasta este momento la comercialización de los vehículos eléctricos todavía no se desarrollaba a gran magnitud, fue hasta 1897 por la *Electric Carriage and Wagon Company* que crearon una flota de vehículos eléctricos en Nueva York, Estados Unidos para una compañía de taxis, siendo aproximadamente 100 vehículos a disposición (*ThoughtCo, 2019*). El éxito de los vehículos eléctricos con motores y baterías recargables cada vez más pulidos y modernizados fue en auge hasta aproximadamente 1920, ya que principalmente en Estados Unidos, se empezaron a descubrir grandes yacimientos de petróleo, además, los vehículos con combustión interna se mostraban en esa época con mayor autonomía y Henry Ford fabricó en cadena autos de este tipo, impactando enormemente la industria de vehículos eléctricos que recién iniciaba, por lo que, iniciaron una rebaja de los precios del combustible a tal punto que desplazaron a los vehículos eléctricos dejándolos en un segundo plano a nivel internacional provocando que la industria de la electromovilidad se viera interrumpida. Finalmente, en 1973 la compañía General Motors fue la que logro renacer esta industria nuevamente creando un vehículo



eléctrico urbano en ese entonces de última generación a base de cargadores de baterías (Vázquez, 2018).

Desde ese entonces hasta la actualidad la industria de la electromovilidad ha experimentado momentos de alza y declives constantes por variables como la política medioambiental, la incertidumbre de la evolución tecnológica y su aplicación al transporte vehicular, entre muchos otros ámbitos, pero en los últimos 10 años, el término de “electromovilidad” y los vehículos eléctricos en general son reconocidos por la gran mayoría de personas y junto con la preocupación creciente de la sociedad, por cuidar el planeta de la contaminación ambiental y sonora, provoca que a medida que transcurre el tiempo esta industria tome más relevancia, y a su vez, en el presente y futuro cercano sea una solución fundamental para combatir el cambio climático y por lo tanto ser su implementación prioridad a nivel mundial (por ejemplo, empezar un abaratamiento de los componentes que conforman un VE, etc.).

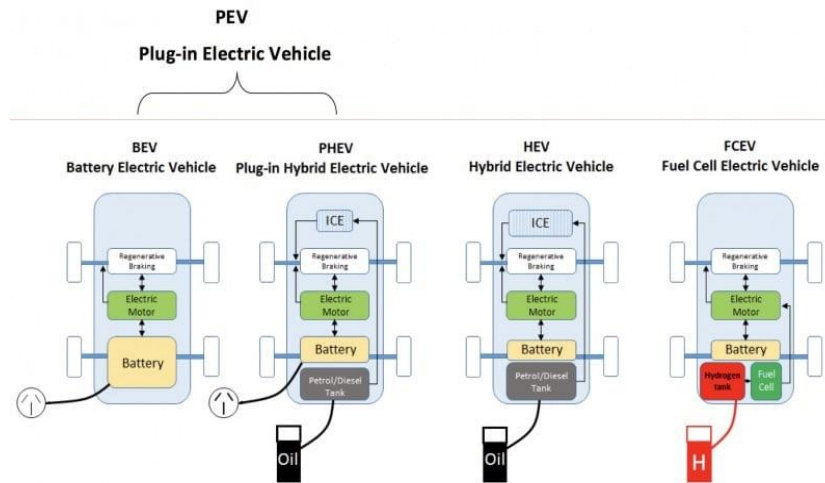
- **5.1.2. Tipos de vehículos eléctricos motorizados y sus componentes**

En la actualidad existen 4 tecnologías principales por las cuales se componen los vehículos eléctricos, las cuales, a diferencia del combustible, emiten bajas o nulas emisiones de partículas contaminantes. Estas son:

1. 100 % eléctricos (BEV): Tienen solo uno o más motores eléctricos compuestos por una batería de ion-litio, la cual puede cargarse por lo general en regímenes de carga lenta y rápida, dependiendo de la potencia suministrada.
2. Híbrido enchufable (PHEV): dualidad entre un motor térmico y uno o más motores eléctricos. Las baterías de estos vehículos se pueden cargar a través de un conector externo.
3. Híbrido (HEV): dualidad entre un motor térmico y uno o más motores eléctricos. La batería que alimenta el o los motores eléctricos es cargada cuando el vehículo se encuentra en movimiento, en particular en regímenes de regeneración. No posee un conector externo para cargar la batería como es el caso del híbrido enchufable.

4. Celdas de combustible (FCEV): este tipo de tecnologías utilizan el hidrógeno como combustible para alimentar el motor eléctrico. (*Ministerio de Energía y Carbacho, 2020*)

Ilustración 1: Tipos de Vehículos Eléctricos Motorizados



Fuente: EcolInventos, 2022

- **5.1.3. Electromovilidad, contaminación medioambiental y normativa al respecto**

La electromovilidad como bien la define *ENEX (Empresa Nacional de Energía)* “se refiere al uso de vehículos que utilizan la electricidad como fuente principal de energía, con el objetivo de lograr un transporte más sustentable.” (*Enex, 2023*), la cual, afecta directamente en la mejora de la contaminación medioambiental. Es por esto que es importante conocer el contexto internacional, nacional y en la RM, respecto de este nuevo modelo energético y la normativa y avances con respecto a la situación actual que vive la sociedad utilizando el combustible como principal fuente de energía de transporte.

- **Contexto Internacional**

A nivel internacional el cambio climático y el riesgo global de la contaminación medioambiental, de a poco han generado en los gobiernos internacionales un consenso para trabajar en conjunto del desarrollo sostenible, por lo que, se ha fijado la Agenda 2030 la cual establece metas e indicadores específicos a nivel mundial para orientar las estrategias y la

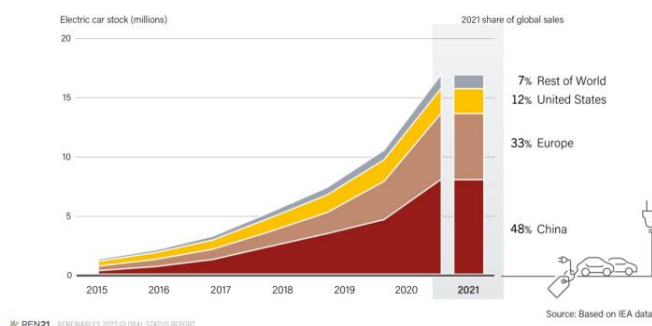
alineación de programas de gobierno con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). Este contexto ha provocado una gran alza en el mercado de los vehículos eléctricos, principalmente en China, Estados Unidos y la Unión Europea, que según un estudio de la *Red Mundial de Políticas en Energía Renovable* el stock total de vehículos eléctricos (VE) a nivel mundial paso de aprox. 1,5 millones en 2015 a superar ya los 16 millones en 2021, posicionándose estos 3 mercados como los más influyentes para la industria de la electromovilidad mundial actual (REN21, 2022).

Ilustración 2: Crecimiento en las Ventas de Autos Eléctricos

GROWTH IN ELECTRIC CAR SALES

ELECTRIFICATION HAS INCREASED ACROSS NEARLY ALL TRANSPORT MODES IN RECENT YEARS

 Electric Car Global Stock, Top Countries and Rest of World, 2015-2021



Electric car sales reached **6.6 million** in 2021—more than **doubling** from 2020 and **tripling** from 2019.

Fuente: REN21 y AIE (Agencia Internacional de la Energía), 2022

Es decir, según los compromisos internacionales y las políticas públicas destinadas a disminuir el calentamiento global, los costos asociados a las baterías se reduzcan y mejorar el rendimiento de los vehículos eléctricos se calcula que para el 2030 la flota mundial de VE sea de aprox. entre 100-145 millones de unidades, ya que, como bien se indica en la ilustración antes mostrada, las ventas del 2021 de VE fueron de 6,6 millones triplicando las del 2019 (2,1 millones de ventas) y donde se espera que cada año las ventas suban exponencialmente (AIE, 2022).

Es necesario detallar que hace aproximadamente dos décadas el mercado de VE estaba muy abandonado en comparación a la actualidad y es debido a situaciones como la crisis financiera mundial del 2008 (en la cual países como China recientemente se convertían en el productor mundial de automóviles), donde se evidenció una fragilidad en la industria automotriz

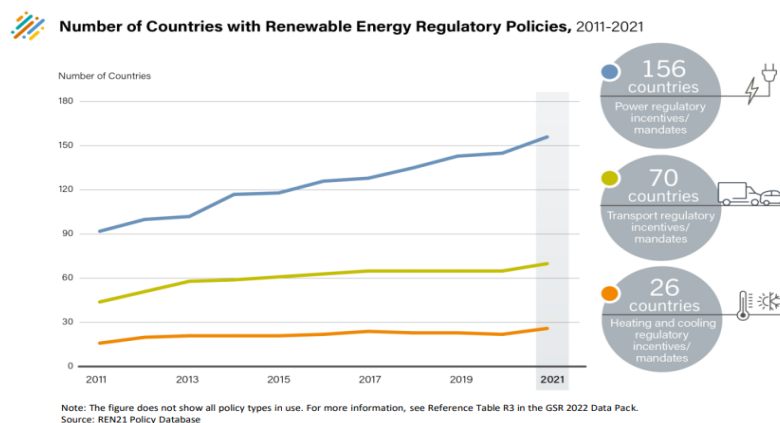
convencional. Además, alzas del precio del combustible se han visto reflejadas ya desde inicios del siglo 21, por lo que, aumentando la conciencia de la sociedad sobre el cuidado del planeta, el medioambiente y la utilización de las energías renovables se han ido forjando normativas y objetivos internacionales en los cuales los vehículos eléctricos resaltan como una solución a mediano y largo plazo (*Anexo 3*), por ende, empresas como Tesla Motors, BMW, Renault, MG, etc., están teniendo una visibilidad y un impacto fundamental en la evolución de la industria de los vehículos eléctricos en la actualidad. (*Dussel et al., 2023*).

Si bien a nivel de ventas de VE han ido incrementándose de manera exponencial en los últimos años, todavía existe poca participación en varios países sobre la implementación de políticas en apoyo a las energías renovables para el transporte, ya que en la actualidad las políticas regulatorias de las energías renovables, están enfocadas mucho más hacia el sector eléctrico (centrales, tarifas de distribución eléctrica, etc.) y no tanto hacia el transporte (*Anexo 4*), por lo que, como se puede observar en la ilustración a continuación, en 2021 son 70 los países que tienen incentivos y normativas para la utilización de transporte eléctrico y fomentar su uso, pero no se ha logrado un progreso significativo y aumento de países en comparación al año 2011 (*REN21, 2022*).

Ilustración 3: Políticas de Apoyo a las Energías Renovables

POLICY SUPPORT FOR RENEWABLES

POLICY SUPPORT FOR RENEWABLES IS NOT STRONG ENOUGH



REN21 RENEWABLES 2022 GLOBAL STATUS REPORT

Fuente: REN21 y AIE, 2022

Algunas de las normativas más destacadas a nivel internacional respecto a la electromovilidad y para incentivar la compra de los VE, son por ejemplo, la excepción o disminución de impuestos a quienes los compren, aplicación de subsidios para abaratar el precio final de VE y sus componentes, en el caso de China la inversión para posicionar el mercado nacional como líder en la manufactura de esta industria y en el caso de Estados Unidos, iniciativas como *Zero Emission Vehicle Regulation (Regulación Vehicular Cero Emisión)* las cuales buscan incrementar la proporción de VE en relación a los vehículos totales mediante la exención de impuestos (*Ministerio de Energía, 2020*).

▪ Contexto Nacional

A nivel nacional, Chile sigue siendo en la actualidad un mercado muy pequeño en comparación a los vistos anteriormente (China, Estados Unidos y Unión Europea), pero las ventas de vehículos eléctricos han ido en aumento desde la llegada en el 2012 de los primeros vehículos eléctricos livianos y medianos particulares. Según datos de la *Asociación Nacional Automotriz de Chile*, se ha logrado un aumento sostenido de las ventas de VE logrando en 2020 cuadruplicar el porcentaje de proporción de vehículos eléctricos livianos/medianos respecto de los totales anuales.

Ilustración 4: Venta de Automóv. Livianos y Medianos en Chile 2012-2020

Año	Nº de ventas Vehículos Eléctricos	Nº Vehículos Híbridos	Total	Ventas totales en Chile	Porcentaje de ventas Eléctricos-Híbridos
2012	5	297	302	338.826	0,09%
2013	5	300	305	378.240	0,08%
2014	14	227	241	337.594	0,07%
2015	32	171	203	282.232	0,07%
2016	22	185	207	305.540	0,07%
2017	137	403	540	360.900	0,15%
2018	197	866	1063	417.038	0,25%
2019	302	850	1152	372.878	0,31%
2020	200	671	871	258.835	0,33%

Fuente: Anac y Ministerio de Energía, 2020

De estos vehículos eléctricos vendidos en la actualidad, los más cotizados para un particular son Hyundai, Nissan y BMW con sus modelos Ioniq



(\$24.690.000), Leaf (\$29.899.000), y I3 (\$38.990.000), respectivamente y los de uso comercial los lideran Renault con su modelo Kangoo (\$30.333.100), seguido por Peugeot modelo Partner (\$19.990.000) y luego Citroën con su modelo Berlingo (\$22.990.000). En el caso de los vehículos híbridos, es Toyota la empresa dominante con sus modelos Prius (\$19.890.000), Corolla (\$18.490.000) y Camry (\$35.990.000).

La electromovilidad en Chile no era una prioridad hace 15 años atrás, pero por el contexto medioambiental en el cual está inmerso el planeta, con grandes cantidades de contaminación atmosférica y acústica, se impulsaron relaciones de empresas público-privadas, provocando lanzamientos como por ejemplo de “Electro Ruta” de Enel X que consiste en la construcción de 1.200 puntos de carga con más de 1.800 conexiones a lo largo de todo Chile, siendo clave para el incentivo del uso de vehículos eléctricos en el país.

Es decir, como señala la propia Gerenta General de Enel X (Karla Zapata) *“La electro-ruta Enel X tiene contemplado cubrir con cargadores desde Arica a Punta Arenas, con el objetivo de llegar a instalar un punto de carga cada 75 kilómetros” (Enel X, 2020).*

Otra gran iniciativa a nivel nacional, respecto a los VE y la evolución de las normativas chilenas respecto a la electromovilidad, es la venta única de vehículos eléctricos a partir del 2035. Esto quiere decir que el proyecto de Ley llamado “Transición Energética” impactará de forma sustancial en temas como: Electromovilidad, Hidrogeno Verde, Impulso a las Energías Renovables y a la generación distribuida, impulsando a Chile a ser en un futuro, una potencia en la industria relacionada a las energías renovables, tal como lo declararon el Ministro del Trabajo y Previsión Social (Juan Carlos Jobet) y la Ministra de Transporte y Telecomunicaciones (Gloria Hutt) de aquel entonces (2021): *“Al 2035 el 100% de las ventas de vehículos livianos y medianos serán cero emisiones; el 100% de las ventas de transporte público (buses, taxis y colectivos) serán cero emisiones; y el 100% de las ventas de maquinaria móvil mayor serán cero emisiones. Todo ello, irá en directo beneficio de la calidad de vida de los chilenos” (Jobet y Hutt, 2021).* Por lo tanto, y en definitiva, el contexto de Chile es cada vez más prometedor, tanto a nivel económico-social como a nivel normativo y legal, provocando



iniciativas en el 2045 como lo son la creación de estándares de eficiencia para vehículos nuevos (Ley de Eficiencia Energética), reconversión de vehículos a combustión a eléctricos, rebaja transitoria en el permiso de circulación de vehículos eléctricos (VE) para favorecer la compra de vehículos eléctricos, modificación a la ley de generación distribuida para habilitar el vehicle-to-grid que permite a los vehículos eléctricos inyectar energía y que esta les sea valorizada, entre otras modificaciones (*Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, 2021*).

- **Avances en la Región Metropolitana de Chile**

Para este trabajo es primordial el entregar una base de conocimiento sobre los avances y situación actual de la zona de alcance de la investigación respecto a los vehículos eléctricos y las políticas sobre electromovilidad y contaminación ambiental que existen en la actualidad y se están tramitando para el futuro.

Chile se está posicionando en Latinoamérica como uno de los países pioneros en implantar este tipo de tecnologías, casos en la RM son por ejemplo la llegada gradual de la flota de buses eléctricos para incorporarse al transporte público de la Región, es decir, para el año 2020 la Región Metropolitana ya ha incorporado 676 buses eléctricos nuevos (de marcas como BYD, Foton, Yutong, etc). Junto con esto, la evolución a nivel de capacitación laboral está evolucionando a pasos agigantados, donde actualmente los contratos también incluyen la capacitación necesaria al personal para su operación, mantención y testeo de VE por parte de empresas de arriendo de automóviles, taxis, buses interurbanos y en camiones de carga y distribución (*Ministerio de Energía, 2020*).

En la actualidad, la mitad de los cargadores eléctricos existentes en el país se encuentran en la Región Metropolitana, siendo un incentivo clave y directo a la creación de infraestructura y mayor velocidad de desarrollo en esta Región en comparación a las demás.

Ilustración 5: Distribución de Cargadores Públicos en Chile por Macrozona

Zona	Cargadores públicos	Porcentaje del total
Norte (XV-I-II-III-IV-V)	26	23,2%
RM	58	51,8%
Sur (VI-VII-VIII-IX-XIV-X-XI-XII)	28	25%
Total	112	100%

Fuente: SEC (*Superintendencia de Electricidad y Combustibles*), 2019

La rápida llegada de los vehículos eléctricos en la RM y de la electromovilidad en general, en comparación a las demás regiones, se ve reflejada, por ejemplo, con el programa piloto de Turbus Interurbano, el cual es el primer bus interurbano eléctrico de Latinoamérica, el cual, realiza parte de su recorrido en la Región Metropolitana (Santiago a Rancagua), transportando a pasajeros siendo cuatro veces más efectivo que un bus Diesel (*Ministerio de Energía, 2020*).

Otra gran iniciativa es la llegada reciente de “Uber Green” en el 2023, siendo la opción de transporte privado 100% eléctrico. Este servicio es fundamental para impulsar la electromovilidad, ya que, existe una gran cantidad de personas que utilizan Uber para trasladarse y el hecho de que se combine la electromovilidad con una empresa tan reconocida como Uber genera aún mayor exposición de estas nuevas formas de energía renovable en un aspecto tan cotidiano como lo son los vehículos en el día a día de las personas. La Región Metropolitana es la única zona en la cual este servicio comenzará a ser operativa, beneficiando a comunas como: Las Condes, Providencia, Ñuñoa, Santiago Centro, Lo Barnechea, La Reina y Vitacura, logrando que Chile se transforme en el primer país de Latinoamérica y el 14^o del mundo en contar con la opción de viajes Uber Green (*ElectroMov, 2023*).

Para finalizar, en materia de normativa y leyes frente a la contaminación medioambiental en la RM, algunas de las leyes que se están tramitando y que ya se aprobaron por parte del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones para generar incentivos para el uso de VE son:



- Resolución exenta N°2243/2018: Resolución exenta que aprueba protocolo para determinar el consumo energético en buses de transporte público urbano de la ciudad de Santiago (*Bobadilla, 2022*).
- Resolución Exenta N°1555/2020: Los vehículos eléctricos e híbridos quedan exentos de restricción vehicular (*Bobadilla, 2022*).
- Ley Corta/Larga de Distribución Energética: Tienen 3 ejes fundamentales, saber la seguridad de las instalaciones, la interoperabilidad de los sistemas de carga y la eficiencia de las redes eléctricas a causa del aumento de infraestructura de carga, entre otras normativas (*Ministerio de Energía, 2020*).



5.2. MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE

A partir de la información mostrada y recopilada en el presente estado del arte y profundizado en la sección de Antecedentes, se puede indicar de manera clara que el mercado de la electromovilidad está comandado por China, Estados Unidos y la Unión Europea.

Por ende, China es el mercado de vehículos eléctricos más grande en la actualidad, teniendo un posicionamiento de casi la mitad de la industria de la electromovilidad y esto es debido a varios factores, uno de ellos es la gran producción de componentes de alta calidad de estos vehículos y ser pionero en la incorporación de políticas gubernamentales como lo son por ejemplo el *“Plan de Desarrollo de Alta Tecnología”* en 2001, la cual aceleraba la industria automotriz china, debido a la creación de infraestructura que adoptara las tecnologías emergentes como la electromovilidad, produciendo y teniendo el control de nuevos motores, baterías, etc., y así no depender de otros mercados internacionales. Junto con esto, en 2009 fueron pioneros en incentivar a la ciudadanía en que compraran VE aplicando proyectos de leyes basados en las muestras de estos vehículos en diferentes zonas de China para su conocimiento (25 ciudades aproximadamente) (*Anexo 5*). Posteriormente, en 2015 serían 88 ciudades las participantes, acompañadas del *PMCh (Programa Made in China 2025)* el cual tiene como principal objetivo el escalamiento tanto económico como tecnológico de China en materia de energía y automotriz y a su vez aprovechar las capacidades tecnológicas del país para su desarrollo socioeconómico. Este proyecto está vigente en la actualidad teniendo efectos claves para el posicionamiento del mercado chino en la electromovilidad, constando de 3 fases: Entre 2015 y 2025 reducir la brecha tecnológica entre China y los demás países desarrollados, luego en 2025 hasta 2035 fortalecer su posición competitiva y relevancia tecnológica mundial y por último en 2035 a 2045 ser el líder en innovación, aspecto que está relacionado directamente con la electromovilidad y el nuevo contexto tecnológico mundial en la industria automotriz (*Dussel, 2023*).

Al igual que China, la situación de Estados Unidos y la Unión Europea (UE) es similar. Como se observa en los antecedentes, se enfocan en incrementar la demanda y la oferta de la industria de la electromovilidad, incentivando a las personas en conocer y comprar VE colocando beneficios y nuevas oportunidades a la ciudadanía que se integrara en este nuevo mercado. Por ejemplo, en la UE, entraron en vigor normas para combatir la emisión

de CO₂ mediante el proyecto “*New European Driving Cycle*”, midiendo estos niveles de contaminación por km recorrido. El límite son 50g CO₂/km y para el año 2020 en adelante las personas que cumplieran esta norma tendrían beneficios como paquetes de estímulos, subsidios, menos impuestos, etc., todo esto con el fin de incrementar las ventas de VE. En Estados Unidos, empresas como Tesla Motors comandan el mercado de vehículos eléctricos, impulsando este nuevo mercado incorporando ideas innovadoras, llamativas y mediáticas para el conocimiento de un mayor público colocando la crisis de la contaminación medioambiental en la prioridad de la mayoría de los países debido a su repercusión en el cuidado de la Tierra y las enfermedades respiratorias que pueden provocar (Dussel, 2023).

Por otro lado, América Latina y Chile son mercados que todavía son muy pequeños sobre la electromovilidad, pero, los incentivos y normativas que benefician a las personas que compren vehículos eléctricos están en alza. Como se puede observar en la ilustración a continuación, estos beneficios son, por ejemplo, descuentos arancelarios, exención de IVA, tarifas de electricidad preferenciales, entre otras ventajas, por lo que son estrategias políticas y económicas que de a poco se van integrando en las normativas tributarias y legales de Chile.

Ilustración 6: Resumen de Normativas e Incentivos por país de América Latina, 2018

	Argentina	Uruguay	Brasil	Paraguay	Chile	Ecuador	Colombia	Costa Rica	México
Descuento/Exención arancelaria	X	X	X	X	N/A	X	X	X	X
Descuento/Exención IVA				X		X	X	X	
Descuento/Exención otros impuestos internos		X		N/A	N/A	X	X	X	X
Descuento/Exención matrícula/tenencia/circulación		X	X			X		X	X
Tarifas de electricidad preferenciales o gratis	X*	X		X*	X*			X	X
Carriles preferenciales/zona de congestión						X	X	X	
Estacionamientos preferenciales					X*	X	X	X	
Programa taxis eléctricos		X	X		X	X	X	X	X
Red de cargadores públicos (valores aproximados)	4	47	200	10	55	15	40	50	900

Fuente: Frost & Sullivan.



Proyectos de ley que intensifican esta activación del mercado de vehículos eléctricos en Chile y la Región Metropolitana, como se mostró en los antecedentes, son, por ejemplo: *La Estrategia Nacional de Electromovilidad*, lanzada a fines del 2017 y aprobada el 2022, teniendo como objetivo lograr que el 40% de los vehículos particulares y el 100% del transporte público sea eléctrico en el 2050 (*Ministerio de Energía, 2021*). También *La Ruta Energética 2018-2022*, que buscaba incorporar 10 veces más vehículos eléctricos desde 2018 hasta el 2022 (*Bobadilla, 2022*).

❖ 5.2.1. Gestión Estratégica y adaptabilidad

En palabras de Van der Laan y Yap, *“La estrategia no solo se relaciona con el largo plazo, pues, en el corto plazo también incorpora los cambios del ambiente en su organización e implica la vinculación que hace la organización entre sus capacidades y las oportunidades y riesgos creados por el ambiente externo, determinando su capacidad para emprender el cambio y su habilidad para explotar y explorar las oportunidades, lo que hace que tanto la explotación como la exploración formen parte de la estrategia.”* (*van der Laan y Yap, 2016*).

Es decir, la llegada de los vehículos eléctricos al panorama internacional, nacional y de la Región Metropolitana de Chile, es un contexto completamente nuevo para el planeta. Las oportunidades, riesgos y las capacidades de las empresas de resaltar y destacar frente al resto están a disposición de la iniciativa, creatividad, innovación y nivel de aportación que tengan respecto a este nuevo mercado. Es por esto que el presente trabajo de investigación se detalla en la Región Metropolitana de Chile, ya que, es fundamental el nivel de adaptabilidad que debe tener esta zona para lograr una penetración adecuada de la región en este nuevo contexto mundial, por ende, si Chile quiere ser una de las grandes potencias a nivel internacional sobre la electromovilidad es fundamental que en el proceso se incorpore de manera adecuada a la RM como foco principal de este cambio y como se menciona en la cita anterior, la vinculación de las empresas, en este caso, a nivel de beneficios para la ciudadanía, muestra de información relevante para mantener atenta a la población respecto de los avances de los vehículos eléctricos, estrategias de implementación de esta nueva tecnología en el país, etc., será fundamental para encaminar a nivel legal y socioeconómico del posicionamiento de Chile y la RM en este nuevo modelo económico.

❖ 5.2.2. Agenda 2030 y Estrategia de Electromovilidad

Para sustentar el marco teórico de este trabajo de memoria, es importante entender lo que realmente significa la Agenda 2030, la Estrategia de Electromovilidad y las metas hasta el 2050 en Chile sobre este tema y así lograr dimensionar la investigación que se está realizando.

Según el Gobierno de Chile, la Agenda 2030 es *“una agenda global de desarrollo, universal y holística. Es también un acuerdo político histórico, firmado por 193 Estados Miembros en septiembre de 2015, que traza un marco para el desarrollo ambiental, social y económico.”* (CEPAL, 2015).

Siguiendo lo anterior, es importante también mencionar la Estrategia de Electromovilidad, teniendo en cuenta 3 fases claves en este proceso, las metas para el 2035, 2045 y 2050. En 2035 *“la Estrategia impulsada por el Ministerio de Energía, establece que el 100% de las ventas de vehículos livianos, medianos y de transporte público (buses, taxis y colectivos), y que maquinaria de gran tamaño sean cero emisiones”*.

Para el 2045 *“El 100% de las ventas de transporte de carga y buses interurbanos serán cero emisiones.”* (Ministerio de Energía, 2021)

Y finalmente, para el 2050, *“la meta es que en un total de 40% de los vehículos particulares y el 100% de los vehículos de transporte público sean eléctricos.”* (MarcaChile, 2021).

Dicho estas importantes metas tanto internacionales como nacionales y que tienen directa relación con la Región Metropolitana, el sustento de esta investigación es entender principalmente que todas las iniciativas, estudios, avances tecnológicos y estrategias sobre combatir la contaminación auditiva y medioambiental se juntan para conseguir los mismos objetivos, por ende, este trabajo una de sus motivaciones y justificaciones principales es el estudiar y dimensionar las decisiones de los diferentes países para poder concretar las metas de la Agenda 2030 y como la Región Metropolitana integra las nuevas tecnologías y avances que se producen en base a estrategias como el proyecto de ley sobre la electromovilidad y las metas para los diferentes años en que se disponen, por lo que, es fundamental comprender que el sustento teórico, la clasificación de información y el análisis de esta investigación siempre estarán ligadas a estas metas, ya que, son la motivación primordial de los países tanto

a nivel mundial como nacional para poder luchar contra el cambio climático, el efecto invernadero y la escasez de recursos.

❖ 5.2.3. Principales referentes de investigación

Para poder valorar y dimensionar la información entregada en el presente trabajo de memoria, es primordial tener conocimiento de las principales organizaciones y entidades tanto internacionales como nacionales que tengan un vínculo directo e indirecto con la electromovilidad y los vehículos eléctricos, en las cuales gran parte de esta memoria de título se enfoca y estudia los datos, gráficos, tablas y todo tipo de información de estas entidades por el nivel de veracidad que entregan en base a los conocimientos entregados y las estadísticas reflejadas.

Además, al identificar las principales entidades y organismos que se relacionan con la electromovilidad y lo que aportan a los vehículos eléctricos, provoca para el presente estudio la credibilidad suficiente para establecer y crear nuevos conocimientos y sustentar la teoría de investigación para poder demostrar hipótesis, justificar resultados y fomentar el análisis de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile formando conclusiones respecto al estudio.

Algunas de las organizaciones/entidades más relevantes para este informe y, por lo tanto, son fuentes de información claves para el desarrollo de la presente memoria son (ordenadas desde el ámbito internacional hasta la zona específica de alcance del trabajo de investigación):

- ❖ **Organización de las Naciones Unidas (ONU):** Organización internacional que tiene a 193 países como miembros, la cual tiene como objetivo promover el progreso social, la mejora del nivel de vida y los derechos humanos (ONU, 2023). En lo que respecta a la electromovilidad, la ONU creó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda 2030 con la finalidad de lograr el cuidado medioambiental y el desarrollo de la industria automotriz, llevándola hacia la electromovilidad emitiendo de manera conjunta con los Gobiernos de cada país nuevas normativas e incentivos para utilizar las energías renovables en el transporte vehicular.
- ❖ **Agencia Internacional de Energía (AIE):** Creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) busca coordinar las políticas energéticas de sus Estados miembros, con la finalidad de asegurar energía confiable, adquirible y limpia a sus respectivos habitantes. Su

participación en la electromovilidad es la de ser coordinadora de la *“Iniciativa de Vehículos Eléctricos (EVI)”* para apoyar a los múltiples gobiernos en la introducción y adopción de los vehículos eléctricos en sus territorios (*Ministerio de Energía, 2020*).

- ❖ **Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL):** Es una comisión de la ONU. Se creó para contribuir al desarrollo económico de América Latina, coordinar las acciones de los países integrantes y reforzar sus relaciones económicas y con las demás naciones del mundo. La CEPAL realiza propuestas para la aceleración de inversión en la electromovilidad por parte de los países y contribuyen a la concientización de las naciones en marcos regulatorios y económicos para el uso de energías renovables (*CEPAL, 2023*).
- ❖ **Red de Política de Energía Renovable para el Siglo XXI (REN21):** Es una organización que la integran más de 80 organizaciones, la cual se interesa por las políticas de energía renovables a nivel internacional. Entrega informes cualitativos y cuantitativos globales y por país sobre la electromovilidad, el desarrollo de vehículos eléctricos y la utilización de la tecnología medioambiental, tanto para el presente como hacia el futuro.
- ❖ **Ministerio de Energía de Chile (MinEnergía):** Impulsa el desarrollo sostenible de los recursos energéticos, fiscalizando, supervisando y evaluando las políticas públicas (*MinEnergía, 2023*). Para la llegada de los vehículos eléctricos incentivaron la creación de la *“Estrategia Nacional de Electromovilidad”* y leyes como la *“Ley de Eficiencia Energética”*, entre otras, siendo uno de los ministerios más implicados en la llegada de los vehículos eléctricos a Chile y la RM, donde en el futuro se implicarán en la *“Estrategia Nacional del Litio”* agilizando la llegada masiva de vehículos eléctricos al país y su introducción efectiva, aportando en la creación de baterías y componentes en base al Litio para desarrollar la electromovilidad en el país.
- ❖ **Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile (MTT):** Dirige, supervisa y promueve leyes sobre transportes y telecomunicaciones (*MTT, 2023*). Es decir, impulsaron al igual que el MinEnergía la *“Estrategia Nacional de Electromovilidad”*, entre otros proyectos para el desarrollo de la electromovilidad en Chile y son el ministerio encargado de que las licitaciones, incentivos, impuestos y la exportación e importación de los



vehículos eléctricos sean introducidos tanto social como económicamente de forma efectiva y eficaz en el país, por lo que, el mercado nacional de la electromovilidad depende directamente de este ente gubernamental.

- ❖ **Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA):** Diseña y aplica políticas medioambientales y se encargan de la protección y conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales renovables, promoviendo el desarrollo sustentable (*MMA, 2023*). Crea estrategias sobre los vehículos eléctricos junto al MinEnergía y el MTT en la elaboración de normativas y marcos regulatorios esenciales para combatir la contaminación medioambiental generada por las emisiones de CO₂ y el transporte vehicular en general.
- ❖ **Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC):** Entidad gremial que reúne a los representantes de marcas automotrices e importadores de automóviles, vehículos comerciales livianos, camiones, buses y maquinarias presentes en el país (*Anac, 2023*). Es decir, influyen directamente en las políticas públicas referidas a la industria automotriz, por lo que, la electromovilidad y su llegada al país pasa por sus intervenciones, el nivel de comunicación entre empresas automotrices y las propuestas y establecimientos de leyes sobre los vehículos eléctricos y su incorporación exitosa en Chile.
- ❖ **Empresa Nacional de Energía (ENEX):** Una de las principales distribuidoras de combustible en Chile (*Enex, 2023*). Es decir, el tener la gran parte de participación en el mercado del combustible y su distribución a nivel nacional, es de suma importancia esta empresa para la investigación para lograr crear análisis comparativos, ventajas y desventajas, y posibles transformaciones hacia la electromovilidad de empresas relacionadas con la combustión fósil.
- ❖ **Enel Chile:** Una de las empresas eléctricas más importantes del país, siendo líder en la generación y distribución de energía en Chile (*Enel Chile, 2023*). Su rol es clave en la llegada de los vehículos eléctricos a la RM, ya que, tienen el control mayoritario de las fuentes de energía y su distribución por la zona, por lo que, la llegada progresiva de esta nueva tecnología sustentable tendría que ser introducida por Enel en términos de

infraestructura e implementación para coexistir con las redes energéticas ya existentes.

- ❖ **Gobierno Regional Metropolitano de Santiago:** Organismo autónomo que se encarga de la administración de la región, es decir, su objetivo es la planificación y la confección de proyectos que impulsen el desarrollo económico, social y cultural de la Región Metropolitana, tomando en cuenta la preservación y mejoramiento del medio ambiente y la participación de la comunidad (*Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, 2023*). Dicho lo anterior, todas las políticas públicas a nivel energético y sobre la llegada de la electromovilidad a la RM, pasará por las decisiones que tome el Gobierno de Chile en conjunto con el Gobierno Regional RM, por lo que, para efectos de esta investigación esta es una de las entidades más fundamentales para el desarrollo de industria automotriz para la zona de alcance y el organismo directamente más clave para la Región Metropolitana en efecto de las normativas, leyes, desarrollo de infraestructura, cultura social y económico sobre el presente y el futuro medioambiental y la implicancia que tendrá la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile.

❖ 5.2.4. Recepción social sobre la energía limpia en la RM

Es importante tener en consideración el análisis respecto de cómo receptionan las medidas, estrategias y potenciales modificaciones de la ley para las personas, especialmente los ciudadanos de la Región Metropolitana, ya que, como bien dice Fontaine *“La percepción pública es la que da sentido a la decisión, en función de la interpretación del problema”* (Fontaine, 2015), por lo que, el definir y estudiar el contraste y opinión de la gente a este nuevo contexto mundial es sumamente relevante para observar si los beneficios, leyes y normativas nuevas seguirán siendo impulsadas y manteniéndose vigentes o si quedarán en el largo plazo en la irrelevancia.

Es por esto que se realizara una encuesta utilizando las redes sociales y Google Forms para poder identificar estas opiniones y generar nuevo conocimiento para poder concretizar de mejor forma la aceptación en el presente y futuro de la electromovilidad en la Región Metropolitana e ir dimensionando si realmente es viable a largo plazo la instauración de los vehículos eléctricos en los próximos años en la Región.

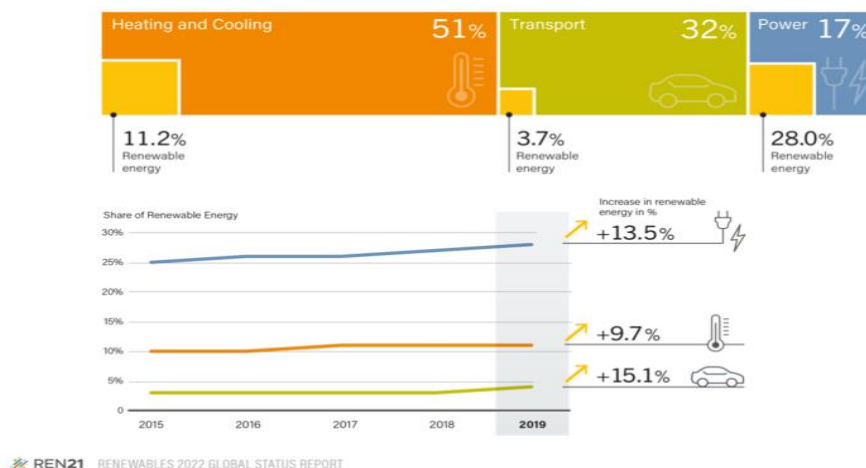
❖ 5.2.5. Estudios relevantes sobre la electromovilidad en el mundo

Como se observó anteriormente, los principales referentes para la presente investigación son los entes y organizaciones que están directamente relacionadas con la electromovilidad y con la zona de alcance del estudio, pero, a nivel internacional hay estudios de mucha reputación que reflejan la evolución y el desarrollo internacional de diferentes países respecto a la llegada de los vehículos eléctricos en sus territorios, por lo que, entender y conocer estos estudios entregan un marco teórico de mucho mayor conocimiento y una retroalimentación del concepto de electromovilidad y todo lo que está relacionado con los vehículos eléctricos. Algunos de los estudios más acreditados con respecto a la entrega de información internacional sobre la electromovilidad son:

- ❖ **Renewables 2022 Global Status Report:** Es realizado por la REN21 y es uno de los estudios más reconocidos a nivel mundial por realizar un detalle profundo sobre el resumen mundial frente a las energías renovables, el panorama de políticas medioambientales mundial, tendencias del mercado y la industria, energías renovables distribuidas para el acceso a la energía, flujos de inversión, sistemas de energía basados en renovables e investigación detallada de las energías renovables en diferentes ciudades para su uso (REN21, 2022).

Alguno de los datos importantes a resaltar de este estudio es:

Ilustración 7: Energías renovables en el consumo total de energía final, 2019.



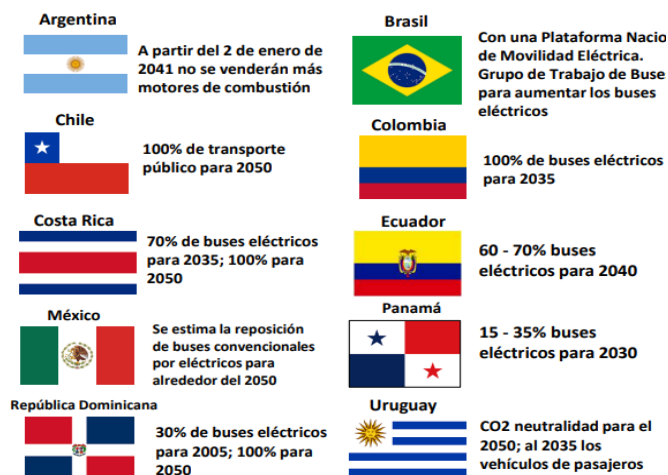
Fuente: REN21, 2022

Se puede observar que para el 2019, el incremento de energías renovables se veía con mayor progresión en el ámbito del transporte a nivel mundial con un 15,1% de alza respecto a los años anteriores, superando el uso de las energías renovables para la electricidad y para la salud y su uso térmico con un 9,7% y 13,5% de uso de energía renovable final respectivamente.

- ❖ **CEPAL: Midiendo la Electromovilidad en el Comercio Internacional: El Caso de los Buses Eléctricos:** Estudio que se basa en mejorar los servicios de transporte público en el ámbito internacional, reemplazando los buses contaminantes por unos más amigables con el medioambiente. Además, su misión es la entrega de información acerca de la movilidad eléctrica: Generación de valores económico, ambiental, social y reducción de emisiones de CO₂ (CEPAL - División de Comercio Internacional e Integración, 2022).

Entre la información que entregan, se puede observar los compromisos y metas de los países internacionales respecto a la electromovilidad para el futuro.

Ilustración 8: Compromisos y Metas en 10 países de Latam sobre la electromovilidad.



Fuente: CEPAL, sobre la base de Planes Nacionales y Estrategias e electromovilidad y cambio climático de los países. ⁶

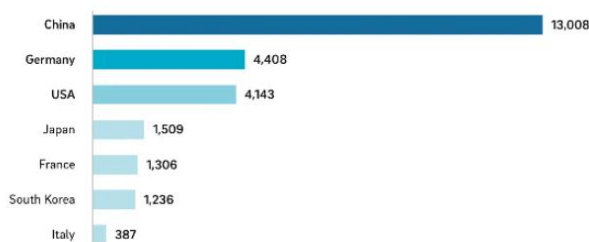
Fuente: CEPAL, 2022

- ❖ **E-Mobility Index 2021:** Como bien lo define el propio estudio “se basa en tres indicadores: tecnología, industria y mercado. Estos indicadores permiten una visión objetiva del status quo de la movilidad eléctrica en las principales naciones automotrices: China, Alemania, Francia, Italia, Japón, Corea del Sur y Estados Unidos.” (Berger, 2021).
E-Mobility entrega datos fundamentales para dar un contexto internacional sobre la producción de vehículos VE y su progresión para el futuro de la industria automotriz. Esto se puede observar en la siguiente ilustración:

Ilustración 9: Proyección acumulativa de la producción de VE/PHEV entre 2018-2023 (x1000 vehículos).

Projected cumulative EV/PHEV production, 2018-23 ['000 Vehicles]

China retains a clear lead in EV/PHEV production.
Reduced growth in USA, Germany takes second place



Source Ika, Roland Berger

Fuente: Berger, 2021

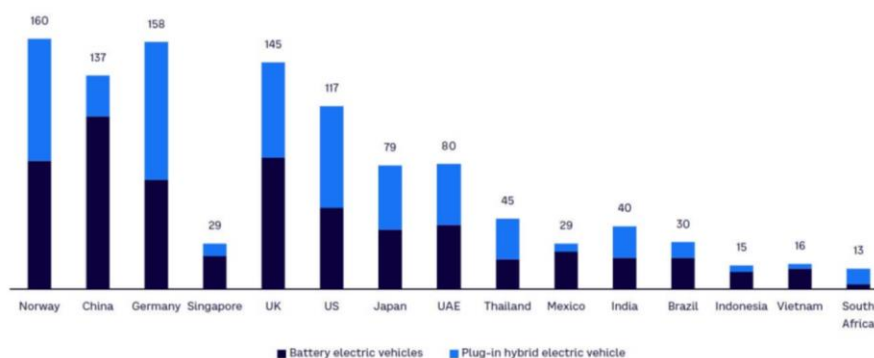
En este caso se puede observar que China es el país más dominante en la producción de vehículos eléctricos del mundo entre 2018-2023 consiguiendo 13 millones de VE producidos y que está seguida de bastante lejos de Alemania y Estados Unidos con 4 millones aprox de VE acumulados producidos.

- ❖ **Global Electric Mobility Readiness Index (GEMRIX) 2022:** Estudio que ayuda a las organizaciones automotrices estableciendo una metodología para evaluar la "preparación" de los mercados para la movilidad eléctrica. Como bien especifica Andreas Schlosser (líder global de GEMRIX) este

informe entrega “*enfoque estandarizado y el análisis detallado de los impulsores clave del mercado para vehículos eléctricos (EV)*” (Schlosser, 2022).

GEMRIX refleja aspectos importantes sobre la competencia que existe entre los países para introducir la mayor cantidad de automotoras y marcas posibles y elevar su compromiso medioambiental. En este caso, Noruega es el país que en los últimos años está incorporando más cantidad de modelos de vehículos eléctricos (160 modelos) entrando totalmente a la lucha por el posicionamiento de la electromovilidad mundial, seguido de Alemania (156), UK (145) y China (137).

Ilustración 10: Número de líneas de modelos ofrecidos, 2022.



Source: Arthur D. Little

Fuente: GEMRIX, 2022

- ❖ **Global EV Outlook 2022:** Realizado por la AIE, este informe anual “*identifica y analiza los desarrollos recientes en movilidad eléctrica en todo el mundo. Combinando el análisis histórico con las proyecciones para 2030, el informe examina áreas clave de interés, como el despliegue de infraestructura de carga y vehículos eléctricos, el uso de energía, las emisiones de CO₂, la demanda de baterías y los desarrollos de políticas relacionadas.*” (AIE, 2022). Por ende, este es uno de los análisis más estudiados y referenciados cuando se trata de la electromovilidad. En este caso, Global EV Outlook 2022 expresa que una de las causas principales del aumento en la compra de vehículos eléctricos es el apoyo sostenido a las políticas de incentivo y subsidios a los compradores de VE. Esto se refleja en la siguiente cita “*El apoyo sostenido a las políticas*

es el pilar principal. El gasto público en subsidios e incentivos para vehículos eléctricos casi se duplicó en 2021 a casi USD 30 000 millones.” (AIE, 2022).

- ❖ **Banco Interamericano de Desarrollo (BID):** Principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y Caribe. *“El BID prioriza la inclusión social y la igualdad, la productividad y la innovación, y la integración económica regional.” (BID, 2023).* Debido a esto, apoya a los países latinoamericanos a alcanzar el desarrollo óptimo en su evolución tecnológica en el uso de energías renovables, cambio climático e infraestructura moderna para integrar la sostenibilidad en la sociedad. Este apoyo se ve reflejado en la siguiente ilustración donde se puede observar las medidas en ayuda de cada país para poder interiorizar de mejor forma la electromovilidad y el transporte público con vehículos eléctricos a nivel económico y político.

Dentro de estas ayudas, las más destacadas son, por ejemplo: el financiamiento para la compra de cien vehículos eléctricos para renovar las flotas institucionales de la empresa estatal de electricidad de Costa Rica. Apoyo a Chile en el sistema de transporte RED realizando estudios para el análisis del comportamiento de buses eléctricos en las nuevas rutas eléctricas, entre muchas otras (*Anexo 6*).

- ❖ **AMB Mobilitat:** Es un proyecto acerca de la electromovilidad del transporte público de Barcelona, el cual es llevado a cabo por el Área Metropolitana de Barcelona (AMB). Tiene objetivos muy similares a la RM de Chile y es que *“busca disminuir la contaminación atmosférica y promover la salud y la mejora de la calidad del aire.” (Atuc, 2020).*

Los resultados que ha obtenido pueden ser reflejo de lo que podría suceder con las iniciativas que impacten directamente a la Región Metropolitana de Chile, por impacto en la sociedad, número de habitantes de la zona y por el parecido de los objetivos a alcanzar. Algunos datos importantes de los estudios realizados a esta estrategia son, por ejemplo:

Ilustración 11: Gestión en Barcelona sobre los vehículos eléctricos



Fuente: AMB, 2020

- **5.2.6. Autores(as) que han aportado conocimiento fundamental sobre la electromovilidad e inspiración para este estudio**

Para efectos de esta investigación, la aportación de conocimientos en base a los estudios y trabajos realizados por otros autores dedicados a la electromovilidad, vehículos eléctricos y todo lo que se relaciona con el uso de las energías renovables son fundamentales para la creación y credibilidad de este trabajo de memoria. La inspiración transmitida de sus estudios y el análisis y metodología ocupadas en estos son la base para seguir creando conocimiento sobre estos temas tan contingentes en la actualidad y el futuro, y es por esto que a continuación se mencionaran los autores más destacados para esta investigación y para la electromovilidad por sus contribuciones en numerosos estudios y para generar un marco teórico mucho más completo y diversificado de puntos de vista y análisis de datos apoyando a la difusión y concientización de estos conceptos a nivel internacional, nacional y la Región Metropolitana de Chile. Algunos(as) de los(as) autores(as) más destacados(as) son:

- ❖ **Ekta Meena Bibra, Elizabeth Connelly, et al.:** Son los(as) autores(as) del *Global EV Outlook 2022*, uno de los estudios más importantes sobre



la electromovilidad y las energías renovables a nivel internacional, la cual, la realiza la *AIE (Agencia Internacional de Energía)*. Es decir, su nivel de contribución al estudio de la electromovilidad en el mundo es fundamental, ya que, en este estudio se miden aspectos como las políticas de incentivos de los países sobre los vehículos eléctricos, datos cuantitativos sobre las ventas, el stock, la producción de las industrias internacionales sobre los VE, infraestructura de carga, sugiere y aconseja a los gobiernos para modificar estrategias en ayuda al medioambiente o las propone, plantea objetivos y metas para las naciones, etc. (*Anexo 7*)

- ❖ **María De Lourdes Álvarez Medina:** Llevo a cabo sus estudios de licenciatura y de posgrado en la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Es doctora en Administración de Organizaciones y ha realizado diferentes trabajos sobre la industria automotriz, entre ellos: *“Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México.”*, *“El costo de la mano de obra en la industria automotriz y sus estrategias productivas.”*, entre otros estudios. Para esta investigación, se referenció su estudio sobre: *“Instrumentos de política pública para la adopción de vehículos eléctricos en China”*, el cual, se detalla el avance histórico y las políticas estratégicas de China para poder lograr en la actualidad ser el mercado número 1 en la industria de los vehículos eléctricos, por lo que, entrega un contexto histórico fundamental para dar una mirada internacional a la investigación.

Ilustración 12: Dra. María De Lourdes Álvarez Medina

Fuente: *Universidad Nacional Autónoma de México, 2019.*

- ❖ **Patricio Rozas Balbontín:** Es licenciado en Sociología (Universidad Católica de Chile, 1978), máster en Estudios del Desarrollo, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Se ha desempeñado en diversos cargos en la Cepal, donde ha destacado como Consultor de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, Oficial de Asuntos Económicos de la división de Recursos Naturales e Infraestructura, Consultor en materia de energía de la división de Recursos Naturales e Infraestructura, entre otros. En este caso, su estudio más importante para la electromovilidad estando en la Cepal es *“Menú de opciones de política pública para implementar la electromovilidad”*, este estudio fue realizado en el marco del *proyecto “Ciudades inclusivas, sostenibles e inteligentes en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe” (Cepal, 2022)*, por lo que detalla que es la electromovilidad, porque es necesario implementarla y realizar una consultoría para los países de América Latina para poder implementarla. (Anexo 8)

- ❖ **Ira Ronzheimer, José Durán Lima, Cristóbal Budnevich Y Matthew Gomies:** Son los(as) autores(as) del estudio *“Hacia la medición de la electromovilidad en el comercio internacional”* de la Cepal. Es decir, su estudio es muy valioso para la investigación, ya que, dimensiona los costos y el valor económico que supone el hecho de crear una



infraestructura para traer los vehículos eléctricos a los diferentes países, por lo que, estudia el mercado de los diferentes componentes de los VE, los puntos de carga, oportunidades y limitaciones dependiendo del territorio de América Latina, etc. (Anexo 9)

- ❖ **Lía Martínez:** Autora del estudio *“Gobernanza de áreas metropolitanas y desafíos de la electromovilidad”* de la Cepal. En este estudio se detallan temas como los mecanismos y gobernanzas posibles en las Áreas Metropolitanas para poder integrar de manera efectiva la electromovilidad, los desafíos que supondrían en áreas metropolitanas, en este caso la Región Metropolitana de Chile, la implementación de esta tecnología, entre otros tópicos importantes a tener en cuenta para la presente investigación. (Anexo 10)

- ❖ **María Silvina Eirin, Diego Messina Rubén Contreras y Lisperguer René Salgado Pavez:** Son los(as) autores(as) del estudio *“Estudio sobre políticas energéticas para la promoción de las energías renovables en apoyo a la electromovilidad”* de la Cepal. En este caso, el estudio realiza un análisis frente a la red eléctrica y las modificaciones que sufrirían en América Latina estas redes por la entrada de vehículos eléctricos a los diferentes países, por lo que, visualiza un panorama en México, Brasil, etc, que posiblemente también le toque experimentar a Chile dentro de pocos años más, por ende, para el presente trabajo entrega una mirada mucho más acertada de lo que podría suceder en Chile y a la Región Metropolitana en un futuro. (Anexo 11)

- ❖ **Lorena Isla Martín Singla, Manuel Rodríguez Porcel y Isabel Granada:** Son los(as) autores(as) de uno de los estudios más importantes para la presente memoria, es decir, *“Análisis De Tecnología, Industria, y Mercado para Vehículos Eléctricos En América Latina y El Caribe”*. Ellos(as) son claves para dar a conocer y analizar la industria de la electromovilidad, ya que, son representantes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por lo que, el investigar esta industria es sumamente relevante para que la propia organización pueda realizar



las gestiones correspondientes para aportar a cada país de América Latina para poder lograr sus objetivos sobre la electromovilidad. Como anteriormente se observó, el BID interviene en gran parte de las estrategias y políticas que se integran acerca de los vehículos eléctricos, por lo que, estudios como este son fundamentales para entregar la veracidad y el grado de importancia de este trabajo, ya que, es una organización que es una de las protagonistas para ayudar a los países a lograr los objetivos de la Agenda 2030. (Anexo 12)

- ❖ **Paz Osorio Delgado, Mariano Moreno Vera, et al.:** Autores de importantes estudios como el *“Informe de tecnologías de dominio público: Electromovilidad, tecnologías para la carga de vehículos eléctricos.”*. En este caso, Paz Delgado, Mariano Moreno y los(as) demás autores(as) son trabajadores del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI) y este estudio tiene bastante reputación, ya que, se realizó acerca de la COP25, por lo que, los análisis, conclusiones y la información entregada tienen una credibilidad muy alta. El estudio se centra principalmente en las políticas que apuntan a abordar el cambio climático, los recursos renovables y el cuidado del medioambiente, enfocándose en las patentes de dominio público, la normativa que hay al respecto sobre los vehículos eléctricos y las características y costos de las baterías y motores de estos vehículos. (Anexo 13)

- ❖ **Daniel Marcelo Carbacho Varas:** Este autor es un ex estudiante de la Universidad de Chile que ya ha sido referenciado en este trabajo anteriormente y es debido a su tesis de investigación llamada *“Análisis Del Desempeño De Un Vehículo Eléctrico Sometido A Diversas Condiciones En La Zona Central Y Sur De Chile”*. Para la zona de alcance que se está investigando, este trabajo investigativo es muy importante, ya que, se analizan la llegada de los vehículos eléctricos en la zona centro y sur de Chile, analizando diferentes zonas del país de manera cualitativa y cuantitativa temas como la degradación de la batería por el tipo de terreno al que se podrían enfrentar los vehículos eléctricos, los costos de energía en el almacenaje del motor, modelos de consumo



energético, etc. Debido a esto, Carbacho es el autor de uno de los estudios más relevantes acerca de la Región Metropolitana y los posibles desafíos que conlleva esta región para la llegada de los vehículos eléctricos.

- ❖ **Jorge Tadeo Barra González:** Ex estudiante de la Universidad del Desarrollo, tiene un magister en Políticas Públicas y con su tesis llamada *“Estrategia Nacional De Electromovilidad En El Sector Transporte De Chile”*, se profundizó, definió y contextualizó de forma mucho más específica la Estrategia Nacional de Electromovilidad, en este caso, para el transporte público, por lo que, se observan referencias internacionales, nacionales y de América Latina sobre políticas medioambientales y medidas a futuro que los países están tomando para lograr las metas estratégicas sobre dejar de lado la contaminación medioambiental por medio de la combustión fósil y aumentar las ventas de los VE y el uso de las energías renovables.

- ❖ **Esteban Andrés Figueroa Flores:** En el aspecto económico, la tesis de Esteban Figueroa es de las más completas. Su estudio llamado *“Caracterización De La Demanda Por Vehículos Eléctricos En Santiago, Chile.”* es uno de los trabajos que más se aproximan a la zona de alcance de la presente memoria. En este caso la investigación de este autor se enfoca en el análisis de la demanda de VE en Santiago de Chile tanto en el presente como en el futuro en donde se estudia el mercado en base a modelos estadísticos, progresiones y variables que pueden afectar la toma de decisiones de los potenciales clientes y la atracción por los vehículos eléctricos, por lo que, es una fuente de información clave para desarrollar nuevos modelos económicos en base a la situación de la Región Metropolitana y la volatilidad de la industria en los próximos años en este rubro, tanto para el estudio de la demanda como la oferta de vehículos eléctricos en el presente como para los próximos años con las nuevas estrategias puestas en marcha.



- ❖ **Franco Sebastián Lizama Valenzuela:** Es Ingeniero Civil Químico de la Universidad de Chile. Para la zona de alcance de esta memoria el estudio de Franco Lizama llamado *“Emisiones De Co2 Asociadas A Los Procesos De Fabricación Y Uso De Buses Con Motor Diésel Y Eléctricos Del Sistema De Transporte Público De La Ciudad De Santiago De Chile”* impacta de forma directa. En este caso, se enfoca en la comparativa entre aspectos eléctricos y de combustión, por lo que, analiza desde su proceso de fabricación hasta el impacto que provoca al usarse en buses. En este caso entrega un panorama general y detallado de los índices de contaminación medioambiental y de emisiones de partículas tóxicas en diferentes rubros y situaciones, por ende, entrega información valiosa para estudiar más a fondo la zona de alcance de esta investigación, es decir, la Región Metropolitana.

- ❖ **Patricia Matus Correa, Manuela Díaz Aranda y Felipe González Riquelme:** Son los(as) autores(as) del artículo de investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes, llamado *“Contaminación atmosférica por dióxidos de nitrógeno en Región Metropolitana y su impacto sobre la salud”*. Este artículo tiene como objetivo entregar datos estadísticos sobre el impacto negativo de las emisiones de dióxido de nitrógeno en la RM, explicar las causas y consecuencias para la salud de las personas y en donde se puede observar que contaminación medioambiental tiene como causante principal la industria automovilística, por lo que, datos como la cantidad de partículas tóxicas que están flotando en el aire, los riesgos de enfermedades respiratorias, etc, son aspectos claves para el presente estudio, ya que, son efectos que la electromovilidad impacta de forma directa y resalta como solución a estos contextos. Por otro lado, este estudio se enfoca en la zona de alcance del estudio, por lo que, el nivel de relevancia para la investigación es sumamente fundamental. En síntesis, es uno de los estudios y autores que más contribución puede tener a la presente investigación, ya que, analizan el mismo territorio y la información que se entrega es valiosa para el desarrollo de estrategias, metodologías y la evolución de la industria y la política medioambiental a



partir de los datos cualitativos y cuantitativos que puedan reflejarse en dicha investigación.

- **5.2.7. Planteamiento de Hipótesis**

En la industria de los vehículos eléctricos y lo relacionado con la electromovilidad es un hecho que el contexto nacional y en la Región Metropolitana el mercado es muy pequeño y mucho menos desarrollado que los grandes mercados como China, Estados Unidos o la Unión Europea. Sin embargo, existe una progresión en el mercado internacional de aumento de las ventas de vehículos eléctricos, por lo que, para los próximos 5 a 10 años, la electromovilidad será una realidad que se podrá observar y presenciar día a día. Dicho esto, Chile no se está quedando atrás, ya que, para los próximos 10 años, existen varias iniciativas y metas en base a la evolución y transformación del país para interiorizar la llegada de los vehículos eléctricos al territorio nacional, con estrategias medioambientales como la *“Estrategia Nacional de Electromovilidad”* o las leyes sobre el cuidado energético, las construcciones de puntos de carga y los incentivos y beneficios que de a poco se están introduciendo para la sociedad chilena. En síntesis, se plantea la hipótesis de que **el impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile será positivo**, ya que, cada vez, las iniciativas y restricciones sobre contaminantes al medioambiente y la compra de VE va en aumento, por lo que, en aproximadamente 10 años más se observara un avance exponencial en la compra y venta de vehículos eléctricos y en la evolución de la Región frente a la infraestructura e implementación de la electromovilidad en Chile. Además, el aumento de iniciativas políticas son claves para lograr una concientización de la población frente al cuidado del medio ambiente y nuevas formas de energía como las reservas de Litio y la reciente *“Estrategia Nacional del Litio”*, impulsan aún más el resultado de que se puedan potenciar la fabricación y la producción de baterías de litio y a su vez ir creciendo el mercado de vehículos eléctricos a nivel nacional y por ende en la Región Metropolitana.



6. METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

6.1. Construcción del instrumento de medición

Se empleará una metodología de carácter cuantitativa con el objetivo de reflejar de manera detallada y acertada el impacto social y aceptación de la ciudadanía de la Región Metropolitana de Chile en la incorporación de la electromovilidad como nuevo contexto para el transporte vehicular de la propia Región Metropolitana como para los vehículos particulares de sus ciudadanos en el futuro cercano. De esta manera se utilizará la encuesta como una de las mediciones para determinar una posible validez en la hipótesis anteriormente planteada en el presente trabajo de memoria.

En función de lo anterior mencionado, la metodología se llevará a cabo a través de una encuesta en formato online/digital utilizando la herramienta Google Forms para crearla y responderla.

Esta encuesta se confeccionó a partir de la búsqueda de información sobre los vehículos eléctricos y la investigación realizada del presente trabajo, incorporando información clave sobre la electromovilidad entregada por papers, estudios, artículos y material de entidades y organizaciones de carácter internacional como nacional relacionadas con esta industria.

A modo de comprender el contexto de esta herramienta, Google Forms permite crear formularios y cuestionarios de manera online y gratuita. Además, posibilita al encuestador a personalizar su encuesta/formulario de muchas maneras, ya sea, diversos colores, incorporando imágenes, fuentes de información, etc. En definitiva, es una herramienta indispensable para poder llevar a cabo de manera efectiva y rápida la metodología de este trabajo de memoria, ya que, entrega resultados actualizados constantemente, genera resúmenes automáticos con los datos que almacena la encuesta y un análisis detallado de las respuestas de los encuestados(as). *(Google, 2023)*

La encuesta estará compuesta por 18 preguntas, las cuales están asociadas mayoritariamente al formato de respuestas cerradas, es decir, los(as) encuestados(as) deberán elegir dentro de las opciones preestablecidas, esto con la finalidad de obtener fácilmente la cuantificación de las respuestas y un análisis sobre los datos estadísticos que entregue para plantear conclusiones más detalladas. Sin embargo, también algunas preguntas contienen la opción de “Otra” para que el encuestado(a) responda libremente.

Las preguntas tendrán diferentes tipos de modalidades, siendo estas:

- **Preguntas con opción “Otra”:** Son aquellas que ofrecen a los encuestados(as) una variedad de respuestas para elegir. Se escoge una o más alternativas, pero, existe la opción “Otra” para que el encuestado(a) responda con total libertad una opción nueva.
- **Opción múltiple con respuesta única:** Solo permiten al encuestado(a) seleccionar una única respuesta dentro de un listado de alternativas.
- **Respuesta múltiple:** Permiten al encuestado(a) seleccionar todas las respuestas que considere pertinentes dentro de una lista de opciones. (*Hubspot, 2023*)

Siguiendo lo anterior mencionado, la encuesta estará conformada por dos enfoques fundamentales:

- **Clasificación de encuestados(as):** Esta parte está formada por las primeras 7 preguntas, las cuales su enfoque es el clasificar a los encuestados(as) y lograr posicionarlos para que la información que entreguen en la siguiente sección sea aún más valiosa y donde se reflejen tendencias en base a sus respuestas.

Para este enfoque, las preguntas se distribuirán de la siguiente manera:

Ilustración 13: Tabla de distribución de preguntas (Enfoque: Clasificación de encuestados(as))

Modalidad de Pregunta	Cantidad
Preguntas con opción “Otra”	2
Opción múltiple con respuesta única	5
Respuesta múltiple	0

- **Conocimiento y aceptación de la electromovilidad:** Esta parte está formada por las siguientes 11 preguntas, las cuales su enfoque es la electromovilidad y los vehículos eléctricos como tema central de las preguntas y entregar la mayor cantidad de información relevante para la validación de la hipótesis y extraer

conclusiones y análisis estadísticos que sean fructíferos para la investigación del impacto de los VE en la Región Metropolitana de Chile.

En el caso de este enfoque, las preguntas se distribuirán de la siguiente manera:

Ilustración 14: Tabla de distribución de preguntas (Enfoque: Conocimiento y aceptación de la electromovilidad)

Modalidad de Pregunta	Cantidad
Preguntas con opción "Otra"	4
Opción múltiple con respuesta única	4
Respuesta múltiple	3

6.2. Definición de muestra de análisis

La encuesta realizada para este trabajo de memoria estará dirigida hacia la zona de alcance del estudio, es decir, para las personas que viven en la Región Metropolitana de Chile, con el objetivo de obtener sus opiniones, conocimientos y aceptación sobre la electromovilidad y la llegada de los vehículos eléctricos en la RM, reflejando el impacto social que está teniendo esta industria y obtener una visión de lo que sería el futuro cercano en la Región Metropolitana de Chile.

Al ser la encuesta creada en la herramienta Google Forms, la rapidez y divulgación directa por medio de Internet es clave para su masificación y alcance. En este caso, los(as) encuestados(as) serán de un grupo social limitado desde un inicio, ya que se utilizarán los siguientes métodos personales del encuestador (Alex Leandro Saavedra Adasme) para su difusión:

- **Redes Sociales:** Se utilizará la red social Instagram para compartir la encuesta. En este caso, se usará la cuenta personal del encuestador (Alex Leandro Saavedra Adasme), donde en un principio la encuesta será recepcionada por los usuarios que siguen y tienen interacción con el encuestador, ya sea por medio de sus historias/mensajes en la plataforma o en el feed principal de su perfil y con la



intención de que posteriormente sea masificada la encuesta hacia más usuarios(as) de la red social que vivan en la Región Metropolitana de Chile.

- **WhatsApp:** Se utilizará la aplicación de WhatsApp para compartir la encuesta. En este caso, se usará el WhatsApp personal del encuestador (Alex Leandro Saavedra Adasme), donde en un principio la encuesta será recepcionada por los contactos y los grupos que tenga el encuestador en la aplicación para posteriormente ser difundida hacia más personas dentro de la aplicación que vivan en la Región Metropolitana de Chile.

Es importante mencionar que si bien la encuesta tiene como objetivo principal el recopilar la percepción de los habitantes de la Región Metropolitana de Chile para saber su conocimiento y recepción de la electromovilidad en la RM, también se busca compilar e indagar más profundamente en esta nueva industria para poder levantar información y generar nuevos conocimientos para lograr actualizar las nuevas políticas/estrategias que se están planteando en la actualidad referentes a los vehículos eléctricos, y a su vez, poder crear nuevas normativas para el futuro de la Región Metropolitana y para Chile en general.

6.3. Trabajo de campo

La realización de esta encuesta será de manera online/digital, por ende, no se realizará un trabajo de campo de manera presencial. Se llevará a cabo en el mes de Mayo del 2023 y tendrá un tiempo de accesibilidad para su realización por parte de los usuarios(as) de 2 meses aproximadamente, teniendo en este periodo de tiempo una disponibilidad de 24/7 para acceder a la encuesta.

El procedimiento para difundir la encuesta será mediante un link generado por Google Forms la cual es la herramienta por la cual se creó la encuesta. Este link será compartido y recibido por los encuestados(as), ya sea por medio de la red social Instagram como por la aplicación de WhatsApp invitándoles a responderla, ellos(as) le darán clic al enlace/link adjunto al mensaje de invitación y les dirigirá hacia la encuesta, donde podrán contestarla de forma inmediata. Al terminar de responder las 18 preguntas de la encuesta, deberán dar clic en el botón de “Enviar”, que los dirigirá a la página final de esta, mostrándole que su respuesta ha sido contabilizada y guardada, seguida de este mensaje de agradecimiento: *“Muchas gracias”*.

Es fundamental destacar que esta encuesta será autosuficiente, es decir, el propio encuestado(a) responderá la encuesta en forma personal y sin ayuda del encuestador o persona externa, por lo que, la encuesta está creada de forma tal que sea rápida y de fácil entendimiento para los(as) usuarios(as) que la contesten. Además, una de las propiedades claves de la encuesta es el hecho de que el lugar no es un impedimento para responderla, por lo que, al ser realizada por medio de una herramienta de Google, solo se necesita Internet para contestarla, facilitando su ingreso y ampliando la cantidad de personas que tienen la posibilidad de acceder a esta.

Como se mencionó anteriormente, Google Forms es una herramienta (software) de administración y creación de encuestas o cuestionarios directamente en el navegador web o móvil de forma gratuita sin tener que usar ningún software/plataforma especial (Google, 2023). Su funcionamiento es clave en el presente trabajo de memoria, ya que, además de ser dinámica y fácil de utilizar, tiene varias opciones para compartir la encuesta, ya sea mediante un link invitacional, como por correo electrónico, etc., por lo que, la masificación de la encuesta y el alcance que puede llegar a tener va directamente ligada a la herramienta y su formato online/digital en la cual está situada.

Dicho esto, al igual que como recibieron el link de la encuesta, los(as) propios(as) encuestados(as) tendrán la posibilidad de compartir el enlace de la encuesta con sus contactos, amigos(as), conocidos(as), etc., por lo que, al ser una encuesta digital la forma de difusión es mucho más directa de realizar.

Ilustración 15: Ícono de la herramienta Google Forms



Google Forms

Fuente: Google, 2023

6.4. Análisis de resultados y validación de hipótesis

Para el análisis de resultados, se utilizará el análisis y resumen descriptivo brindado por la propia herramienta de Google Forms (análisis descriptivo) y también se realizarán regresiones simples (lineales) comparando los resultados de diferentes preguntas para observar las tendencias/proyecciones y la relación directa que tienen los(as) encuestados(as) entre sus propias respuestas (análisis estadístico).

Respecto al análisis descriptivo que se realizará con la herramienta Google Forms, para el encuestador dispondrá de resúmenes automatizados por cada pregunta de la encuesta, mostrando gráficos y actualizaciones en tiempo real de las respuestas que se van contabilizando y guardando. Estos gráficos y resúmenes también tienen la posibilidad de convertirse en tablas y hojas de Excel, por lo que, el análisis y detalle de los resultados puede ser más profundo. (*Google, 2023*)

Los resultados estarán sujetos a las probabilidades, es decir, las variables como la cantidad de personas que respondan la encuesta y el nivel de conocimientos y aceptación que tengan sobre la electromovilidad y la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile, influenciará y determinará el grado de impacto social y las conclusiones que se puedan extraer de la encuesta. Además, al ser una encuesta de carácter cuantitativa, el análisis de resultados estará directamente relacionado con el estudio de diferentes tipos de gráficos generados por las respuestas de los encuestados, es decir, gráficos de torta, gráficos de barras, regresiones simples, etc. Junto con esto, la validación de la hipótesis estará relacionada con la observación de los porcentajes/estadísticas que obtengan cada respuesta debido a las elecciones de cada encuestado(a) en las preguntas planteadas y las tendencias y proyecciones que se lograran analizar e inferir respecto de los datos que entreguen los diferentes gráficos anteriormente mencionados relacionados a la encuesta.

Luego de observar en mayor profundidad el análisis descriptivo (es decir, la observación de los resultados de la encuesta mediante uso de gráficos de torta y de barras describiendo las tendencias y preferencias de los(as) encuestados(as) de forma mucho más ilustrativa y teniendo como uno de los objetivos principales el recopilar datos y plantear la aceptación actual de la ciudadanía en este caso de la Región Metropolitana de Chile frente a la llegada de los VE) de los resultados de la encuesta y las relaciones y deducciones que se pueden ir visualizando entre estas, también se realizara (con la aportación del análisis descriptivo) el análisis desde un punto de vista estadístico, el cual, está enfocado en examinar y



comprender los datos para poder plantear predicciones sobre el impacto de la llegada de los vehículos eléctricos en la RM de Chile para los próximos años.

Para este análisis estadístico, se implementará el modelo de Regresión Simple (o lineal). En ese sentido, el modelo de regresión lineal se define como: *“Proceso general de predecir una variable a partir de otra. Estudian la construcción de modelos para explicar o representar la dependencia entre una variable respuesta o dependiente (Y) y la variable explicativa o independiente (X) y así lograr generar pronósticos a partir de esta dependencia”* (Camacho, López, et al., Noviembre 2019).

La Regresión Simple se aplica mediante la siguiente fórmula matemática:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

“Donde β_0 es el valor de la variable independiente, β_1 es la variable dependiente y ε representa el residuo o error. La función de ε es explicar la posible variabilidad de los datos que no pueden explicarse a través de la relación lineal de la fórmula.” (Software DELSOL, 2020).

Dicho lo anterior, para poder establecer que los modelos de regresión simple están realizados de forma correcta y entregando datos e información fiable y precisa, existe la medición llamada Correlación Lineal, la cual, tiene el objetivo principal de medir la asociación lineal y determinar el grado de relación que hay entre las dos variables de la regresión simple, es decir, X e Y (estas variables estarán relacionadas con respuestas numéricas para poder efectuar el método estadístico, por lo que serán utilizadas las respuestas de las preguntas que tengan que ver con componentes numéricos).

La Correlación Lineal tiene diferentes grados de interpretación dependiendo del valor que obtenga la relación entre las dos variables que se estén intentando comparar. Es por esto que los parámetros estadísticos de la correlación lineal son los siguientes:

“El coeficiente de correlación lineal toma valores entre -1 y 1, esto quiere decir que:

- *Un valor cercano o igual a 0 indica respectivamente poca o ninguna relación lineal entre las variables.*
- *Cuanto más se acerque en valor absoluto a 1 mayor será el grado de asociación lineal entre las variables. Un coeficiente igual a 1 en valor absoluto indica una*



dependencia lineal exacta entre las variables.

- *Un coeficiente positivo indica asociación lineal positiva, es decir, tienden a variar en el mismo sentido.*
- *Un coeficiente negativo indica asociación lineal negativa, es decir, tienden a variar en sentido opuesto.” (Universidad de Jaén, 2020)*

En definitiva, para este análisis, se observarán los resultados de la encuesta desde un punto de vista más estadístico usando el modelo de regresión simple para poder plantear de manera precisa predicciones futuras sobre el comportamiento y aceptación de la ciudadanía de la Región Metropolitana de Chile frente a la llegada de los vehículos eléctricos en Chile y en la propia RM, por lo que, si se obtienen relaciones lineales directas entre diferentes variables numéricas extraídas de los resultados de la encuesta, se logrará demostrar la exactitud y veracidad de la encuesta y aportará nuevo conocimiento para sacar conclusiones e información útil para poder realizar la validación de la hipótesis del presente trabajo de memoria.

Es fundamental recordar que la hipótesis planteada anteriormente en el presente trabajo de memoria es: *“El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana será positivo.”*, por ende, según el análisis descriptivo y estadístico de los resultados de la encuesta, la validación de la hipótesis se podrá ver reflejada en tres posibles escenarios:

- **Escenario Positivo:** Este escenario se presentaría en el caso de que la mayoría de los encuestados(as) (aprox. más de un 60%) tengan interés en la electromovilidad, es decir, tenga un grado de conocimiento sobre los conceptos de “electromovilidad” y “vehículos eléctricos”, que más del 60% de los encuestados(as) sepa la mala calidad del aire de la RM por su grado de contaminación y los efectos negativos a la salud, que estén interesados en comprar un VE a un precio parecido o más que un vehículo convencional actual, que tenga un alto grado de motivación por la llegada de esta industria en la Región Metropolitana y que en su mayoría los encuestados(as) hayan utilizado o estado en algún vehículo eléctrico.

Además de lo anterior dicho, las regresiones simples que se apliquen respecto a los resultados de la encuesta tendrán que tener una correlación lineal (R^2) mayor a 0,6,



por lo tanto, dichas regresiones simples demostraran que son comparaciones de variables directas y por ende corroborara la validación y veracidad de las respuestas de la encuesta y en síntesis, será un escenario positivo para la hipótesis al reflejar tendencias y proyecciones detalladas de las cuales la hipótesis puede sacar provecho y encajar de manera profunda en la Región Metropolitana de Chile.

En este caso, la hipótesis sería verdadera, validada y correctamente justificada.

- **Escenario Indiferente (Neutro):** Este escenario se presentaría en el caso de que las respuestas de los(as) encuestados(as) se distribuyera de manera que no se muestre una gran tendencia tanto de forma positiva como negativa frente a la electromovilidad. Es decir, que los porcentajes entre las respuestas favorables a los VE y las que son negativas se mantengan en rangos similares o iguales (es decir, que no exista una diferencia de más del 20%) en preguntas como el conocimiento de los conceptos de la “electromovilidad” y “vehículos eléctricos”, saber la calidad del aire de la Región Metropolitana de Chile o el interés por comprar un VE.

Además de lo anterior dicho, las regresiones simples que se apliquen respecto a los resultados de la encuesta tendrán que tener una correlación lineal (R^2) entre 0,3 y 0,6, por lo tanto, dichas regresiones simples demostraran que la relación entre las variables comparadas en base a los resultados de la encuesta no son tan lineales y por ende no son variables asociables.

En este caso, no habría una validación de la hipótesis, ya que, no se encontraría una tendencia lineal y evidentemente positiva en el impacto social de la Región Metropolitana frente a la electromovilidad.

- **Escenario Negativo:** Este escenario se presentaría en el caso de que la mayoría de los encuestados(as) (aprox. más de un 60%) no tengan interés en la electromovilidad, es decir, tengan poco conocimiento de conceptos como la “electromovilidad” y los “vehículos eléctricos”, que más del 60% de los encuestados(as) no sepan la mala calidad del aire de la RM por su grado de contaminación y los efectos negativos a la salud, que no estén interesados en comprar VE o solo a un precio económico muy por debajo de la media de un vehículo



convencional, que tengan varios motivos por los cuales no comprarían un vehículo eléctrico y que la mayoría de los encuestados(as) no hayan utilizado o estado en algún vehículo eléctrico.

Además de lo anterior dicho, las regresiones simples que se apliquen respecto a los resultados de la encuesta tendrán que tener una correlación lineal (R^2) menor a 0,3, por lo tanto, dichas regresiones simples demostraran que las variables que están comparando no tienen una tendencia directa y por ende se observara que en gran medida se esté reflejando el sentido inverso de la hipótesis esperada.

En este caso, la hipótesis no sería validada, ya que no se reflejaría un impacto positivo de la electromovilidad para los habitantes de la Región Metropolitana de Chile en el presente y, por lo tanto, el futuro de esta industria en la RM no sería prometedora.



7. DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN

7.1. UNIVERSO DE ENCUESTADOS(AS)

En la encuesta realizada entre los meses de Mayo y Junio para el presente trabajo de memoria, el universo de personas que respondieron la encuesta y participaron fue de 176 encuestados(as). Es decir, todas las personas que respondieron lo hicieron dentro de los meses expresados anteriormente, con una disponibilidad de 24/7 para realizar la encuesta, con una duración estimada de no más de 5 minutos para su desarrollo.

7.2. PÚBLICO OBJETIVO

Para esta encuesta el público objetivo son personas de 15 años o más que habiten en la Región Metropolitana de Chile. Si bien la opinión de las personas que tienen conocimientos de conducción y las que tienen un rango de edad de 18 años hacia arriba sus respuestas son más valiosas actualmente por el hecho de ya tener la posibilidad real de manejar vehículos legalmente por su edad, la encuesta va enfocada a personas de 15 años o más, ya que las principales estrategias y políticas sobre temas como: la electromovilidad, vehículos eléctricos, regulación de emisiones de partículas contaminantes, cuidado del medioambiente, calentamiento global, etc., son normativas que están priorizadas principalmente para llevarse a cabo dentro de 5 a 15 años más, como bien señala por ejemplo el Ministerio de Energía: *“Entre las acciones concretas para acelerar los avances hacia vehículos más eficientes, no contaminantes y que permitan alcanzar la carbono neutralidad al 2050, establecimos que al 2035 el 100% de las ventas de vehículos livianos, medianos y de transporte público (buses, taxis y colectivos), y que maquinaria de gran tamaño sean cero emisiones” (Ministerio de Energía, 2021)*, por lo que, las generaciones futuras que son principalmente las personas menores de 18 años y que sean lo suficientemente maduras para tener una opinión personal sobre la electromovilidad y los vehículos eléctricos (es decir, personas entre 15 a 17 años) son las que experimentaran estas estrategias y normativas de forma mucho más directa, por ende, sus respuestas son igual de fundamentales que las personas de 18 años o más, de modo que, se pueda obtener un reflejo de la posible aceptación, indiferencia o negación de los habitantes de la Región Metropolitana de Chile frente a este nuevo contexto automotriz, tanto en la actualidad como para los próximos años.



Siguiendo lo anterior mencionado, es importante destacar el hecho de que los(as) encuestados(as) sean habitantes de la Región Metropolitana de Chile, ya que es la zona de alcance de la presente investigación, por lo que al ser la RM el foco primordial, es clave recepcionar las respuestas de sus propios habitantes y no de personas externas a esta zona, dado que, el objetivo principal de la encuesta es recopilar la mayor cantidad de opiniones sobre los diferentes enfoques de la electromovilidad y los vehículos eléctricos para poder evidenciar la conducta de la sociedad de la RM de Chile frente a este nuevo contexto automotriz, por ende, las opiniones que provengan de personas que viven en otras regiones intervendrían y perjudicarían el reflejo de la recepción ciudadana sobre la llegada de los VE a la Región Metropolitana de Chile, y a su vez, la proyección de nuevas estrategias y medidas políticas medioambientales de cara al presente y futuro de esta.

Finalmente, es clave mencionar que aspectos personales como el género, personas con discapacidad u otros contextos/características que no sean la segmentación objetivo de edad (15 años o más) y la localización (Región Metropolitana de Chile) no son impedimento para contestar esta encuesta, ya que, al ser el enfoque principal de la encuesta el reflejo de la sociedad en la aceptación, indiferencia o negación de la llegada de los vehículos eléctricos a la RM de Chile, tanto en la actualidad como para el futuro de esta región, es fundamental la percepción de todo tipo de personas, independiente de su contexto socioeconómico, entre otras características/situaciones, de tal forma que se enriquezca el análisis de los resultados y se obtenga un reflejo de los(as) habitantes de la RM de Chile mucho más diversificado y que sea lo más cercano a la realidad de esta región para que la encuesta realmente sea fructífera para la presente investigación.

7.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

- **7.3.1. Enfoque en la clasificación de encuestados(as)**

Esta sección está compuesta por las primeras 7 preguntas de la encuesta, en las cuales el enfoque principal es clasificar a los(as) encuestados(as). Es decir, tener un registro de su género, edad, nivel de estudios, comuna de residencia, ingresos mensuales totales por hogar, principal vehículo de transporte y si saben conducir.

En este caso, esta sección es clave para la investigación, ya que, mediante estos datos se puede observar de forma detallada el contexto socioeconómico y cultural de cada persona que responde la encuesta, con el fin de poder investigar y analizar

posibles tendencias en las respuestas dependiendo de la localización del(la) encuestado(a), su grado académico, etc., y así lograr obtener conclusiones y razonamientos mucho más acertados y profundos para la validación de la hipótesis y el desarrollo de futuras normativas y políticas sobre los VE y la electromovilidad y visualizar un segmento objetivo mucho más acotado al que persuadir en la venta de vehículos eléctricos y el establecimiento de esta nueva industria automotriz en la Región Metropolitana de Chile.

A continuación, se observarán los resultados obtenidos de estas 7 preguntas y el análisis de los datos que entregaron:

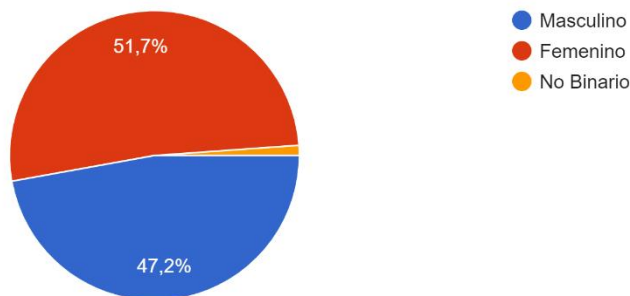
- **Género**

La primera pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el género predominante entre los(as) encuestados(as) que respondieron la encuesta, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 16: Pregunta 1: ¿Con qué género se identifica? (Encuesta Propia)

1) ¿Con qué género se identifica?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, el género por el cual más gente se identifica dentro del universo de encuestados(as) es el género “Femenino” con un 51,7% de las respuestas,

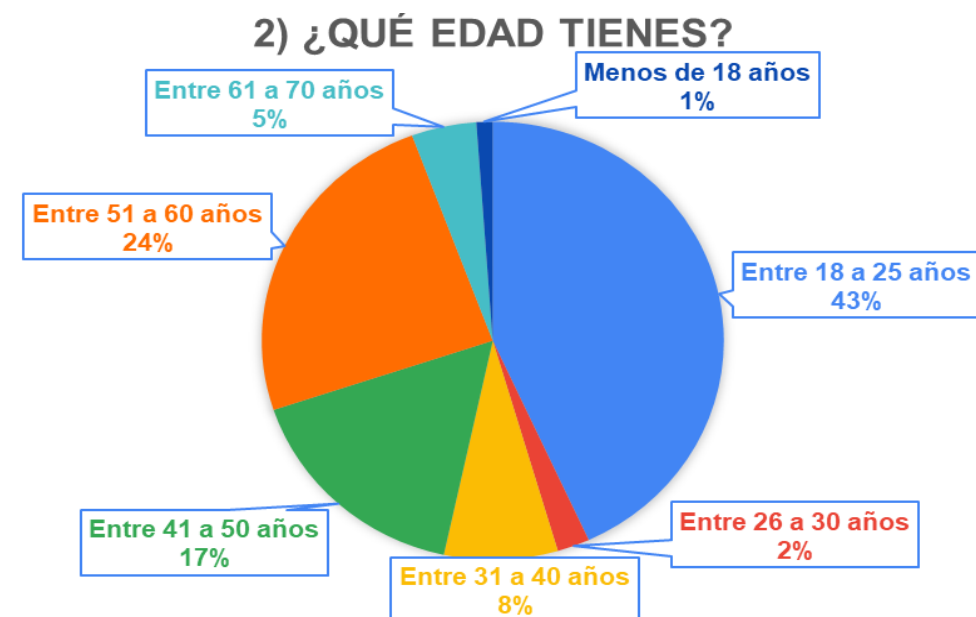
seguida muy de cerca del género “Masculino” con un 47,2% de las respuestas. Finalmente, para la opción “No Binario” existe una elección del 1,1% de las respuestas.

Es decir, la encuesta realizada para el presente trabajo de título está mayoritariamente respondida por mujeres, sin embargo, la distribución del sexo de los(as) encuestados(as) es bastante parejo entre el “Femenino” y el “Masculino”, por lo que, no existe una tendencia elevada a un solo género.

▪ Edad

La segunda pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar la edad predominante entre los(as) encuestados(as) que respondieron la encuesta, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 17: Pregunta 2: ¿Qué edad tienes? (Encuesta Propia)



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta anteriormente mostrado, el rango de edad predominante entre los(as) encuestados(as) es entre 18 a 25 años, con una selección del 43% de las respuestas, seguida en segundo lugar por el rango etario de 51 a 60 años y en tercera mayoría el rango de edad de 41 a 50 años. Cabe destacar que entre estos tres rangos etarios

logran consolidar el 84% de las respuestas, por lo que, son con diferencia los rangos de edad predominantes en el universo de encuestados(as).

Además de lo anterior mencionado, existen rangos etarios que fueron muy poco seleccionados, como lo son, por ejemplo: las personas que tienen menos de 18 años con un 1% de elección (el cual fue el rango menos votado), los(as) encuestados(as) entre 26 a 40 años de edad que solo logran registrar en conjunto un 10% (2% + 8%, respectivamente) y por último las personas entre 61 a 70 años que obtuvieron un 5% de las respuestas, lo cual, evidentemente tienen un porcentaje de elección muy por debajo de los 3 principales rangos de edad.

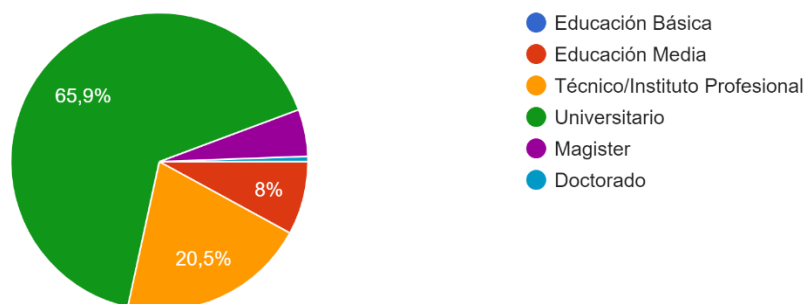
▪ Nivel de estudios

La tercera pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el nivel de estudios predominante entre los(as) encuestados(as) que respondieron la encuesta, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 18: Pregunta 3: ¿En qué nivel de estudios se encuentra usted actualmente? (Encuesta Propia)

3) ¿En qué nivel de estudios se encuentra usted actualmente?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta anteriormente mostrado, el nivel de estudios que tiene mayor cantidad de porcentaje de respuesta entre las personas que constituyen el universo de encuestados(as) es el nivel de

estudios Universitario con un 65,9%, siendo ampliamente la elección más votada. En segundo lugar, está el nivel de estudios de Técnico/Instituto Profesional con un 20,5% de las respuestas y muy por debajo se encuentran los niveles de estudios de Educación Media y Magíster con un 8% y 5,1% respectivamente.

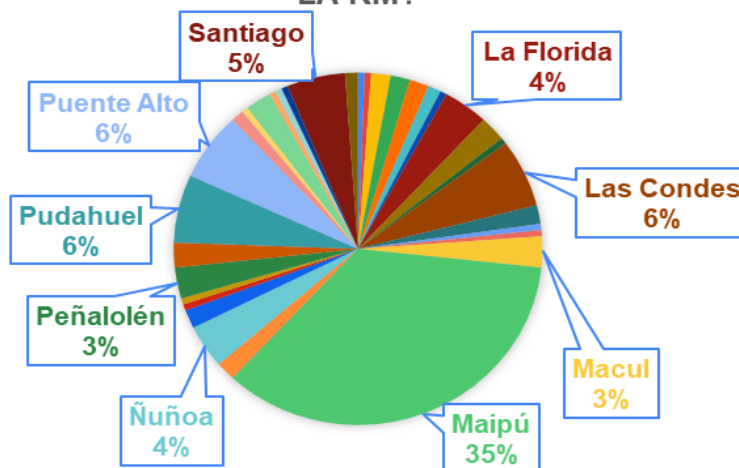
A diferencia de las preguntas anteriores, esta contiene opciones que fueron elegidas por un(a) encuestado(a) (Doctorado) o también por ningún encuestado(a) (Educación Básica), por lo que, se puede observar que entre las respuestas no existe casi ninguna persona que se encuentre en el mínimo nivel de estudios como tampoco en el mayor nivel académico posible.

▪ **Comuna de residencia**

La cuarta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar en que comuna de la Región Metropolitana de Chile habitan los(as) encuestados(as), es decir, poder visualizar que localidad de la RM es donde vive la mayor cantidad de encuestados(as) que respondieron la encuesta, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 19: Pregunta 4: ¿Cuál es su comuna de residencia en la RM? (Encuesta Propia)

4) ¿CUÁL ES SU COMUNA DE RESIDENCIA EN LA RM?



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta anteriormente mostrado, la comuna de la Región Metropolitana de Chile donde más encuestados(as) habitan es la de Maipú, con un 35% de las respuestas, seguida bastante lejos por Las Condes, Puente Alto y Pudahuel con un 6% cada una y por último un grupo de comunas que tienen una distribución de las respuestas de entre 3% al 5%, estas son: Peñalolén (3%), Macul (3%), Ñuñoa (4%), La Florida (4%) y Santiago (5%).

Se puede deducir de estos resultados que Maipú, al tener el 35% de las respuestas, se beneficia directamente del análisis que se puede extraer de la encuesta, ya que, al tener la mayor cantidad de público encuestado, son mucho más valiosas las respuestas y elecciones del universo de personas encuestadas para la gestión de políticas y normativas sobre la electromovilidad y la llegada de los vehículos eléctricos dentro de la localidad y por ende obtener beneficios y conocimiento fructífero para la comuna en temas relacionados a los VE.

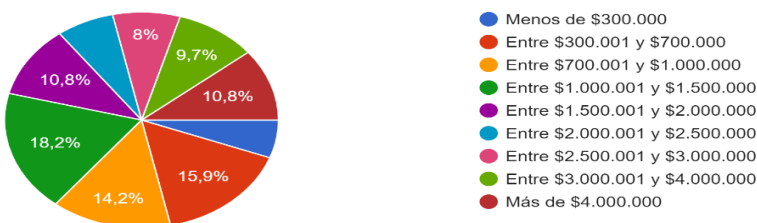
▪ Ingresos mensuales totales por hogar

La quinta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el rango predominante de ingresos totales mensuales del hogar de los(as) encuestados(as) que respondieron la encuesta, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 20: Pregunta 5: Seleccione el rango que mejor se ajuste al total de ingresos mensuales de su hogar (incluyéndose). (Encuesta Propia)

5) Seleccione el rango que mejor se ajuste al total de ingresos mensuales de su hogar (incluyéndose).

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023



Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, los rangos de ingresos totales por hogar entre los encuestados(as) es bastante variado. En primer lugar, está el rango de ingresos entre \$1.000.001 y \$1.500.000 con un 18,2% de las respuestas, seguida muy de cerca en segundo lugar por el rango de ingresos entre \$300.001 y \$700.000 con un 15,9% de las elecciones. En tercer lugar, por el rango de ingresos entre \$700.001 y \$1.000.000 con un 14,2% de respuestas. Seguido de ellos, un empate entre los rangos entre \$1.500.001 y \$2.000.000 y más de \$4.000.000 con un 10,8%. Es importante destacar que los rangos entre \$2.000.001 hasta \$4.000.000 no se sacan mucha diferencia, ya que, están parejos en una distribución entre casi el 7% al 10%.

Sin embargo, el rango de ingresos totales por hogar entre los encuestados más bajo en distribución de respuestas es el de menos de \$300.000, en el que solo se registran 5,7% de las respuestas del universo de encuestados(as).

En definitiva, se logra analizar que al ser el universo de encuestados(as) bastante distribuido en términos de sus ingresos totales por hogar, existen respuestas y opiniones sobre la electromovilidad y VE de diferentes visiones socioeconómicas, por lo tanto, se presenta una variedad de observaciones desde diferentes puntos de vista, es decir, contextos de encuestados(as) con una vida mucho más humilde y limitada en términos económicos que el comprar un vehículo eléctrico sería un lujo y realidades de clase media y alta en los cuales la disposición para comprar un vehículo eléctrico es mucho más probable. Es por esto que se puede deducir que en la presente encuesta está enriquecida de experiencias y vivencias completamente diferentes entre los(as) encuestados(as) y, por lo tanto, se entregara información mucho más detallada y completa, juntando todas las realidades socioeconómicas y visiones que entregue el universo de encuestados(as).

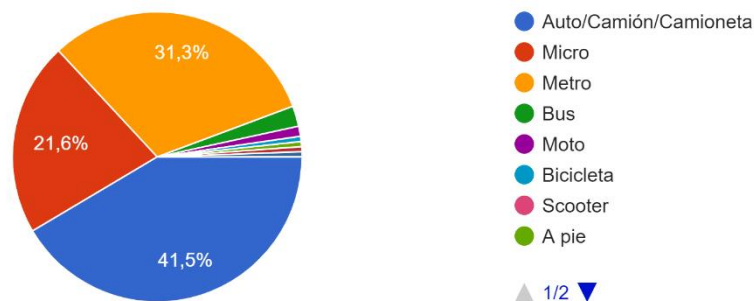
- **Principal vehículo de transporte**

La sexta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el vehículo principal que ocupan los(as) encuestados(as) para transportarse en su día a día, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 21: Pregunta 6: ¿Cuál es el vehículo principal por el cual usted se transporta? (Encuesta Propia)

6) ¿Cuál es el vehículo principal por el cual usted se transporta?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, existen 3 opciones que fueron las más elegidas por el universo de encuestados(as). En primer lugar, el vehículo más utilizado por los(as) encuestados(as) para transportarse son el Auto/Camión/Camioneta con un 41,5% de las respuestas, en segundo lugar, está el Metro como vehículo más utilizado por los(as) encuestados(as) para transportarse con un 31,3% de las respuestas y en tercer lugar está la Micro con un 21,6% de las respuestas.

Luego de estas 3 preferencias, que son las que más votos recibieron por parte del universo de encuestados(as) consiguiendo ser el 94,4% de la totalidad de respuestas, también están las opciones de Bus, Moto y Bicicleta con un 2,3%, 1,1% y 0,6% de las preferencias respectivamente y el Scooter que no obtuvo ninguna elección, representando el 0% de las respuestas.

Un aspecto fundamental a destacar en esta pregunta es que contaba con la opción "Otra", por ende, era una pregunta que permitía a los(as) encuestados(as) colocar otras respuestas que no fueran las antes mencionadas. En ese sentido, se incorporaron tres respuestas nuevas, las cuales cada una representa un 0,6% de las respuestas, estas son: 1) A pie,

2) Micro y Metro (es decir, que existen para el/la encuestado(a) que agrego está respuesta dos vehículos principales sin poder escoger uno por encima del otro) y 3) Metro, Micro y Auto (la misma situación de la respuesta anterior, pero con 3 opciones de vehículos principales).

En definitiva, se puede interpretar que al casi obtener un 50% la opción de Auto/Camión/Camioneta es una amplia muestra de que 1 de cada 2 personas tienen el potencial de interesarse en comprar un auto eléctrico, por ende, es el público (en principio) más cercano a integrarse a la electromovilidad en los próximos años por su latente experiencia con este tipo de vehículos que como se ha podido investigar anteriormente en el presente trabajo de memoria son los VE más representativos de la electromovilidad en la actualidad.

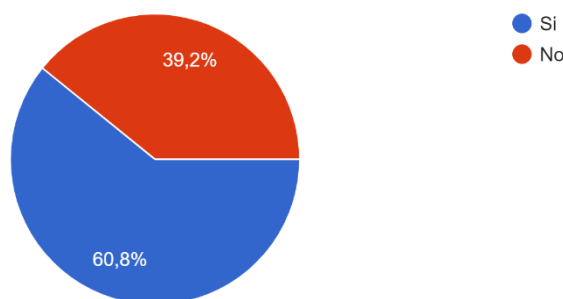
▪ **Conocimiento sobre conducir**

La séptima pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar el conocimiento sobre conducción de los(as) encuestados(as) que respondieron la encuesta, es decir, si saben manejar o no, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 22: Pregunta 7: ¿Sabes conducir? (Encuesta Propia)

7) ¿Sabes conducir?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023



Como se puede observar en el gráfico de torta anteriormente mencionado, se ve una clara tendencia a que el universo de encuestados(as) efectivamente saben conducir, obteniendo la respuesta Si con un 60,8% y, por lo tanto, los(as) encuestados(as) que no saben manejar respondieron la opción No obteniendo el 39,2% de las respuestas.

Analizando los resultados, se puede dilucidar que la mayoría de los(as) encuestados(as) tienen un conocimiento avanzado de lo que significa el transporte vehicular y lo que conlleva el acto de manejar, es decir, conocimientos sobre las partes principales del auto, principales componentes del vehículo que utilizan para poder conducir, etc., por lo que, el obtener un 60,8% de respuestas favorables a saber conducir significa que gran parte de las respuestas sobre electromovilidad y VE están fundamentadas con un nivel de conocimiento de la industria automotriz básico, dándole credibilidad y un nivel de información fructífera al presente trabajo de memoria.

- **7.3.2. Enfoque sobre los vehículos eléctricos y electromovilidad**

Esta sección está compuesta por las siguientes 11 preguntas de la encuesta (es decir, desde la pregunta número 8 hasta la número 18), en las cuales el enfoque principal es el conocimiento relacionado a los vehículos eléctricos y los temas relacionados con la electromovilidad (entendimiento de estos conceptos, estrategias y medidas relacionadas, entre otros aspectos).

En este caso, esta sección es fundamental para el presente trabajo de memoria, ya que, mediante estos datos se puede observar de forma detallada el conocimiento directo sobre todo lo relacionado a los VE y la electromovilidad en general por parte de los habitantes de la RM de Chile, por ende, es la sección que concentra la mayor cantidad de información relevante para la investigación y en la que el análisis de los resultados de estas preguntas mostrará la tendencia de la visión de los habitantes de la Región Metropolitana de Chile frente a la electromovilidad, de modo que, se entregara información fundamental para establecer las principales directrices a tomar en cuenta por parte de los entes gubernamentales y los enfoques en las



siguientes políticas sobre la contaminación medioambiental y esta nueva industria automotriz.

En resumen, se podrán analizar temas relevantes para la presente investigación como, por ejemplo: el conocimiento de los conceptos de “electromovilidad” y “vehículos eléctricos”, cuánto dinero como máximo está dispuesto a pagar la gente para comprarse un VE, incentivos claves para ser usuario de esta nueva industria, principales motivos (según los(as) encuestados(as) de la Región Metropolitana de Chile) por los cuales existe un lento avance de la electromovilidad en la región, etc. En definitiva, esta información se vinculará con las preguntas del primer enfoque para poder sacar conclusiones y relaciones claves que puedan ser fundamentales para la creación, modificación o eliminación de políticas y estrategias sobre los VE y la electromovilidad que afecten directamente a la Región Metropolitana de Chile, y a su vez, crear conocimiento frente a esta nueva industria automotriz y analizar y determinar la validación de la hipótesis del presente trabajo de memoria.

A continuación, se observarán los resultados obtenidos de estas 11 preguntas y el análisis de los datos que entregaron:

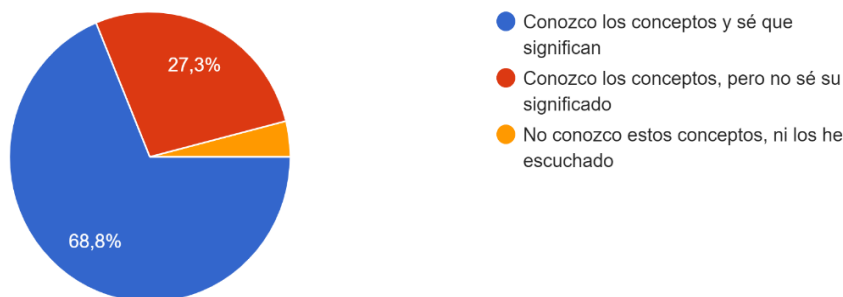
- **Conocimiento sobre los conceptos de VE y electromovilidad**

La octava pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar el conocimiento sobre los conocimientos que tienen los(as) encuestados(as) sobre los conceptos de “electromovilidad” y “vehículos eléctricos”, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 23: Pregunta 8: ¿Conoce los conceptos de “vehículos eléctricos” y “electromovilidad”? (Encuesta Propia)

8) ¿Conoce los conceptos de “vehículos eléctricos” y “electromovilidad”?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta anteriormente mostrado, la opción más seleccionada por el universo de encuestados(as) ha sido la de “Conozco los conceptos y sé que significan” con un 68,8% de las respuestas, seguido en segundo lugar por la opción “Conozco los conceptos, pero no sé su significado” con un 27,3% de las respuestas. En último lugar, está la opción de “No conozco estos conceptos, ni los he escuchado” con un 4% de las elecciones.

Analizando los resultados de esta pregunta se puede reflejar una percepción muy positiva respecto al conocimiento de estos conceptos por parte de los habitantes de la RM y por ende la visible posibilidad de un escenario alentador respecto al recibimiento de las políticas y estrategias medioambientales y las que están relacionadas con los VE, ya que, con un 96,1% de las respuestas se puede observar un latente conocimiento y familiaridad de los(as) encuestados(as) con estos conceptos, independiente de saber sus significados o no. Esto quiere decir que las políticas y la información que se está entregando a los habitantes de la Región Metropolitana y que están recepcionando por parte del Gobierno está llegando de manera efectiva, ya que, como se puede ver en el gráfico, los(as) encuestados(as) demuestran que en su gran mayoría los conceptos les

resultan cercanos, lo cual es una buena señal y una visión de lo que podría ser el recibimiento de la llegada de los VE en la Región Metropolitana de Chile y su aceptación por parte de la ciudadanía que vive en la RM.

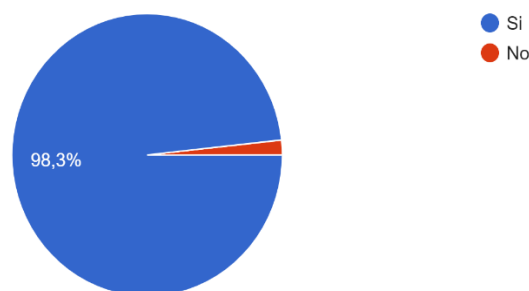
▪ **Conocimiento de la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile**

La novena pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el conocimiento que tienen los(as) encuestados(as) sobre la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 24: Pregunta 9: ¿Sabías que la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile en la actualidad es mala por su elevado grado de contaminación y por los efectos graves a la salud que provoca? (Encuesta Propia)

9) ¿Sabías que la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile en la actualidad es mala por su elevado grado de contaminación y por los efectos graves a la salud que provoca?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, se ve una clara mayoría en el conocimiento de los(as) encuestados(as) respecto a la calidad del aire en la Región Metropolitana, siendo el 98,3% de los(as) encuestados(as) que respondiendo “Sí” saben que la calidad del aire en la RM de Chile es mala en la actualidad por su elevado grado de

contaminación y por los efectos graves que provoca en la salud. De este modo, solo el 1,7% de las respuestas fueron “No”.

Los resultados de esta pregunta son muy alentadores, ya que, una parte importante de la llegada y establecimiento de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile tiene que ver con la conciencia y el impacto social que tiene esta llegada de una industria innovadora y que lucha por disminuir las emisiones de partículas y contaminación medioambiental en general, por ende, es clave el hecho de que prácticamente el 100% del universo de los(as) encuestados(as) sepan del estado grave que tiene el aire que nos rodea en la RM de Chile, ya que se puede deducir que el saber que es un aire de mala calidad, los(as) encuestados(as) ya pueden inferir el potencial de esta industria automotriz nueva y el grado de solución que puede tener para la calidad del aire la llegada de la electromovilidad a la Región Metropolitana de Chile.

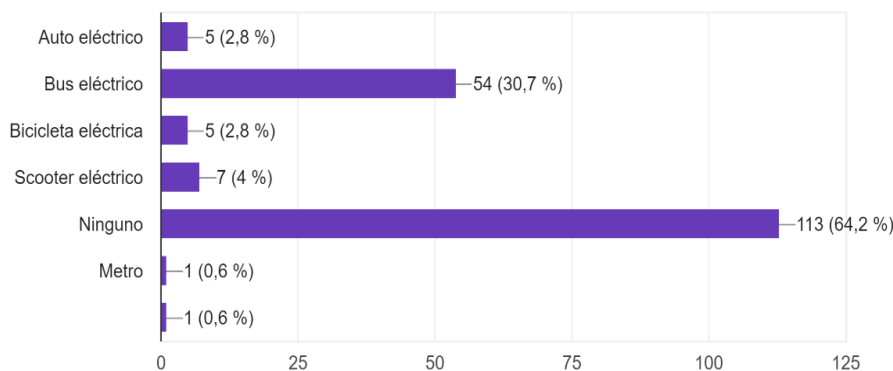
▪ **Uso de algún tipo de vehículo eléctrico**

La décima pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar los vehículos eléctricos que utilizan los(as) encuestados(as) en la actualidad, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 25: Pregunta 10: ¿Usted usa algún tipo de vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)

10) ¿Usted usa algún tipo de vehículo eléctrico? (Puede escoger más de una opción)

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023



Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, existe una mayoría clara, donde un 64,2% de las respuestas (en este caso 113 personas la seleccionaron) fue “Ninguno”, es decir, la mayoría de los(as) encuestados(as) no usa ningún tipo de vehículo eléctrico en la actualidad, lo cual es un reflejo claro y fundamental de la situación actual en el uso de VE y por ende para los próximos años es un escenario negativo, ya que, en términos de la utilización de VE en el futuro es poco prometedor y queda mucho camino y trabajo por realizar para incentivar de manera efectiva el uso de la electromovilidad.

En el segundo lugar está la opción de Bus eléctrico con un 30,7% (es decir, 54 encuestados(as) la escogieron) y que va directamente relacionado a la información entregada anteriormente en este presente trabajo de memoria, donde el transporte público, en especial los buses y micros eléctricas están incrementando su cantidad para apoyar la red de transporte público y las principales medidas sobre la electromovilidad en Chile se enfocan en gran medida en los buses eléctricos, como bien se ha evidenciado anteriormente en este trabajo de memoria.

En el tercer lugar se encuentra un empate entre el Scooter eléctrico con un 4% de las respuestas (7 elecciones), seguida muy de cerca por el auto eléctrico y la bicicleta eléctrica con un 2,8% de las respuestas (5 elecciones) y por último el Metro eléctrico con un 0,7% de las respuestas (1 elección), el cual es una respuesta agregada por parte de un(a) encuestado(a), ya que, en esta pregunta existía la opción “Otra” para poder agregar una alternativa diferente a las preestablecidas.

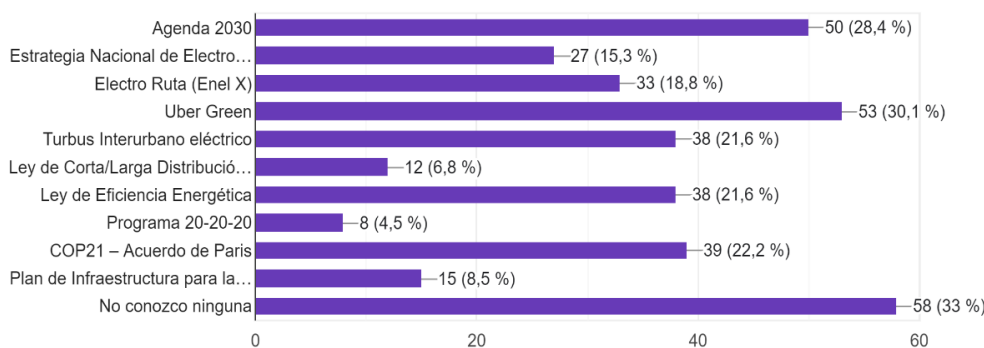
▪ **Conocimiento sobre las estrategias y medidas políticas relacionadas a la electromovilidad**

La undécima pregunta de la encuesta tiene el objetivo de mostrar el conocimiento de los(as) encuestados(as) a diferentes estrategias y medidas políticas que han sido y están siendo en la actualidad claves para introducir la electromovilidad y el cuidado del medio ambiente a nivel nacional e internacional, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 26: Pregunta 11: Entre estas estrategias y medidas políticas relacionadas a la electromovilidad, escoge las que conoces (Encuesta Propia)

11) Entre estas estrategias y medidas políticas relacionadas a la electromovilidad, escoge las que conoces (puede marcar más de una):

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, existe una distribución en las respuestas por parte de los(as) encuestados(as). La opción más escogida fue “No conozco ninguna” con un 33% (58 elecciones), seguida de Uber Green (30,1%), la Agenda 2030 (28,4%) y la COP21 - Acuerdo de París (22,2%), que son las estrategias y políticas medioambientales más conocidas por parte del universo de encuestados(as).

Después de estas opciones, les siguen estrategias como el Turbus Interurbano eléctrico y la Ley de Eficiencia Energética con un 21,6% de preferencias, después la Electro Ruta (Enel X) (18,8%) y la Estrategia Nacional de Electromovilidad (15,3%).

Por último, las estrategias y políticas menos conocidas por el universo de encuestados(as) son el Plan de Infraestructura para la Movilidad (8,5%), Ley de Corta/Larga Distribución Energética (6,8%) y el Programa 20-20-20 (4,5%).

Algunos puntos a destacar respecto a estos resultados, es que una de las estrategias de electromovilidad que más intervienen en el cuidado del medioambiente y que se constituye en base a metas y objetivos concretos

para el cuidado del planeta y la llegada de VE de forma activa es la Estrategia Nacional de Electromovilidad, por lo que, al obtener una cantidad de respuestas muy por debajo de por ejemplo Uber Green y la Agenda 2030, son factores claves en los cuales el Gobierno y los Ministerios de Medio Ambiente y Energía deben enfocar sus esfuerzos en dar a conocer esta estrategia por su grado de impacto, por su relevancia para el 2035, 2040 y 2050 y el alcance nacional que conlleva.

Observando el lado positivo, la encuesta arrojó que el 67% de los(as) encuestados(as) tiene conocimiento de mínimo una de las estrategias y políticas medioambientales presentadas, por lo que, refleja un conocimiento base que puede ser determinante a la hora de incentivar y convencer a la ciudadanía para su integración a la electromovilidad.

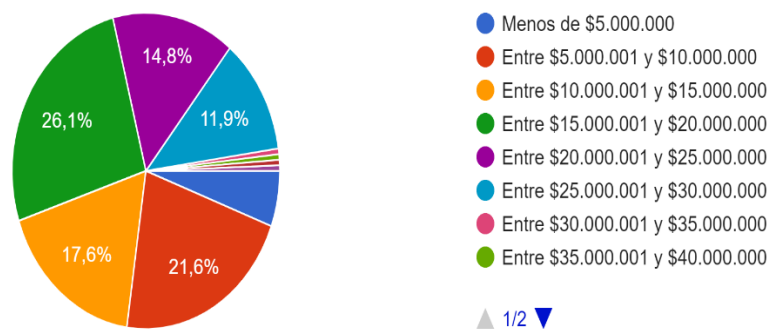
▪ **Máximo pago por un vehículo eléctrico**

La duodécima pregunta de la encuesta tiene el objetivo de reflejar el límite máximo de dinero por el que estarían dispuestos a pagar los(as) encuestados(as) por un vehículo eléctrico, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 27: Pregunta 12: Sabiendo que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)

12) Sabiendo que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que ...taría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023



Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, existe una gran variedad de respuestas acerca de lo máximo que estarían dispuestos(as) a pagar los(as) encuestados(as) por un vehículo eléctrico. Entre las alternativas más seleccionadas, está en primer lugar el rango entre \$15.000.001 y \$20.000.000 con un 26,1%, seguido en segundo lugar por el rango económico entre \$5.000.001 y \$10.000.000 con un 21,6%, en tercer lugar, está el rango entre \$10.000.001 y \$15.000.000 con un 17,6% y en cuarto lugar está el rango entre \$20.000.001 y \$25.000.000 con un 14,8% de las respuestas.

A partir de aquí existe una diferencia considerable, ya que el siguiente rango más votado tiene solamente 11,9% que es entre \$25.000.001 y \$30.000.000. En los últimos lugares se encuentran el rango de menos de \$5.000.000 con un 5,7% de las respuestas y los rangos entre \$30.000.001 hasta más de \$50.000.000 con un 0,6% de las elecciones.

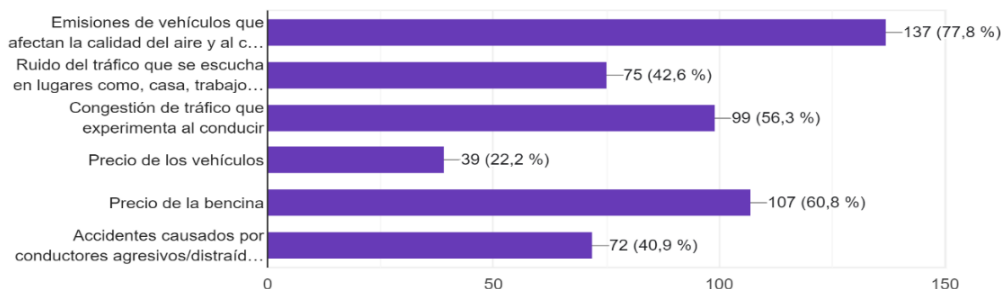
A partir de los resultados se pueden establecer varias directrices y es que los(as) encuestados(as) no están interesados en pagar una cantidad mayor a \$30.000.000, ya que, consideran que es una cantidad sumamente elevada para un auto eléctrico y en comparación a la media de precios de 17 a 22 millones de pesos de un auto convencional es claramente una diferencia considerable de precio, lo cual es poco agradable de cara al incentivo de las personas para integrarse en este nuevo contexto automotriz. De este modo, los precios que rondan entre los 15 a 20 millones de pesos son los cuales la mayor parte del universo de encuestados(as) está de acuerdo que es un precio máximo razonable. Esto quiere decir que precios que están por debajo de los 20 millones de pesos ya para los(as) encuestados(as) significaría un gran incentivo para empezar a utilizar VE al considerar el atractivo precio de estos.

- **Problemas asociados al transporte convencional**

La decimotercera pregunta de la encuesta tiene el objetivo de visualizar los problemas que para los(as) encuestados(as) son más importantes en el transporte convencional y prioritarios a solucionar, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 28: Pregunta 13: Según el grado de importancia para usted, escoja 3 problemas asociados al transporte convencional (Encuesta Propia)

13) Según el grado de importancia para usted, escoja 3 problemas asociados al transporte convencional. (Puede seleccionar más de una, pri...e las 3 más importantes para usted como máximo).
176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, la mayoría de los(as) encuestados(as) escogió con un 77,8% (137 respuestas) las “Emisiones de vehículos que afectan la calidad del aire y al calentamiento global” como principal problema asociado al transporte convencional, en segunda prioridad sobre los problemas asociados al transporte convencional la sigue la “Precio de la bencina” con un 60,8% de selecciones (107 respuestas), como tercer problema prioritario es el “Congestión de tráfico que experimenta al conducir” con un 56,3% (99 respuestas), como cuarta es la opción del Ruido del tráfico que se escucha en lugares como, casa, trabajo, en la escuela, etc. con un 42,6% (75 respuestas), como quinto problema prioritario son los Accidentes causados por conductores agresivos/distraídos y por exceso de velocidad con un 40,9% (72 respuestas) y por último el problema menos importante para los(as) encuestados(as) para el transporte convencional es el “Precio de los vehículos” con un 22,2% (39 respuestas).

Con estos resultados se puede interpretar que el problema en el transporte convencional más importante de solucionar son las emisiones de los vehículos y la contaminación que existe para el aire y el medioambiente, por lo tanto, existe una conciencia social actualmente que está en auge y que como se puede ver en el gráfico, cada vez es más primordial solucionar por

la situación alarmante que está pasando nuestro planeta frente al cuidado medioambiental y el calentamiento global. Es por esto que es clave la relación directa entre la electromovilidad como forma de solución frente a problemas actuales y que son relevantes para el futuro como lo es la contaminación medioambiental, efecto invernadero, calentamiento global, etc., y la problemática que es prioridad número uno de los(as) encuestados(as) que es la emisión de partículas y la calidad del aire, ya que, son aspectos que se relacionan directamente y que se deduce que las personas están siendo cada vez más conscientes de la gravedad de la contaminación medioambiental y lo fundamental que puede llegar a ser la llegada de la electromovilidad a la Región Metropolitana de Chile para combatirla, por lo que, es un aliciente para que la ciudadanía de la RM acepte está llegada y la incorporen en la vida de sus propios habitantes.

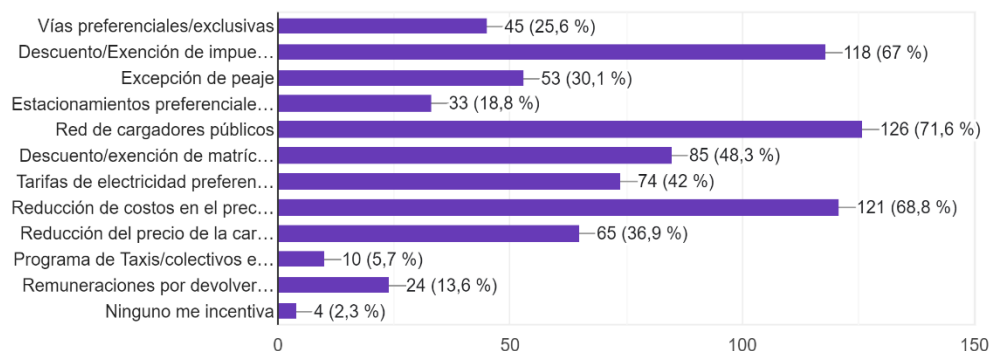
▪ Incentivos para ser usuario de un VE

La decimocuarta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar los incentivos claves para convertir a los(as) encuestados(as) en usuarios que utilicen vehículos eléctricos en sus vidas, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 29: Pregunta 14: ¿Cuáles para usted son incentivos claves para convertirlo(a) en un usuario que utilice vehículos eléctricos? (Encuesta Propia)

14) ¿Cuáles para usted son incentivos claves para convertirlo(a) en un usuario que utilice vehículos eléctricos? (Puede seleccionar más de una, priorice las 5 más importantes para usted como máximo).

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023



Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, hay 3 grandes incentivos para el universo de encuestados(as) por los cuales serían usuarios de VE, en primer lugar, es la Red de cargadores públicos con un 71,6% de elecciones (126 respuestas), en segundo lugar, está la Reducción de costos en el precio de los vehículos con un 68,8% de elecciones (121 respuestas) y en tercer lugar están los Descuentos/Exención de impuestos (IVA, propiedad, etc.) con un 67% de elecciones (118 respuestas).

A diferencia de estos 3 incentivos más elegidos, se puede observar también a los 3 incentivos que son más indiferentes para los(as) encuestados(as), siendo estos los estacionamientos preferenciales/exclusivos con un 18,8% (33 respuestas), las remuneraciones por devolver energía a la red eléctrica con un 13,6% (24 respuestas) y la existencia de un Programa de Taxis/colectivos exclusivos para los usuarios que tengan algún vehículo eléctrico con un 5,7% (10 respuestas).

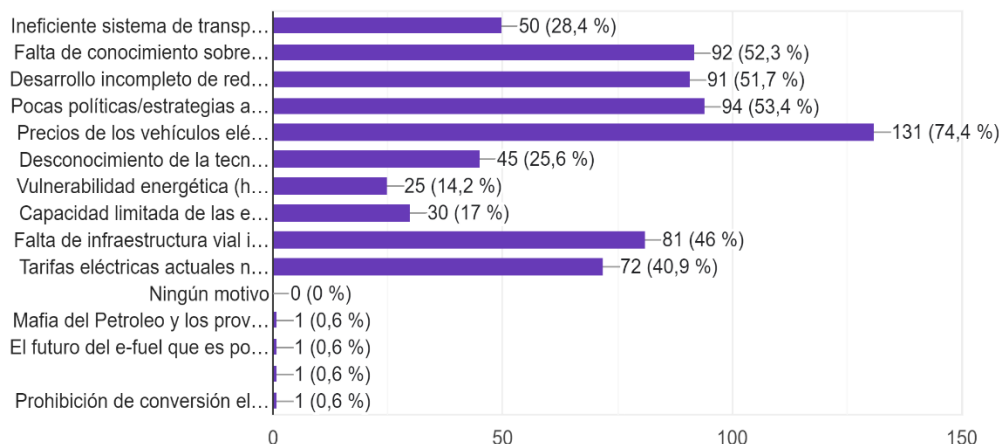
Analizando estos resultados, se puede observar que existe una diversidad de incentivos que a los(as) encuestados(as) les interesan y por ende una gran cantidad de caminos por los cuales las políticas de incentivo hacia la sociedad para integrarse a la electromovilidad podrían enfocarse. Al observar la distribución de las respuestas se puede reflejar un escenario positivo para los próximos años, ya que, solo el 2,3% (4 respuestas) de encuestados(as) eligieron la opción de "Ninguno me incentiva", por lo que, las personas en su gran mayoría pueden estar interesadas en la compra de un vehículo eléctrico, ya sea, por vías exclusivas, precio de bencina, entre otros, pero la intención de querer cambiarse de un auto convencional a un vehículo eléctrico está presente y es por esto que es fundamental que el gobierno y las entidades gubernamentales sigan trabajando para aplicar políticas que incentiven a la gente a cambiar su estilo de transporte a uno eléctrico, ligadas principalmente a los incentivos más votados por el universo de encuestados(as), es decir, una red de cargadores públicos eficaz y numerosa, descuentos y exención de impuestos y la reducción del precio de los VE.

▪ **Principales barreras para avanzar en la electromovilidad en la RM de Chile**

La decimoquinta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar las principales barreras según el punto de vista de los(as) encuestados(as) que impiden el avance de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 30: Pregunta 15: ¿Según su percepción, de estas opciones, cuales crees que son los motivos principales de que en la RM de Chile existan todavía barreras para avanzar en la electromovilidad? (Encuesta Propia)

15) ¿Según su percepción, de estas opciones, cuales crees que son los motivos principales de que en la RM de Chile existan todavía barreras para avanzar en la electromovilidad? (Encuesta Propia) las 5 más importantes para usted como máximo).
176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, existe una elección claramente más escogida que es la de los “Precios de los vehículos eléctricos son excesivamente altos” con un 74,4% de selecciones (131 respuestas), seguida por un grupo de opciones que están muy parejas entre sí, rondando entre el 51% hasta 54%, estas son: Pocas políticas/estrategias ambientales para tecnologías/energías alternativas con un 53,4% (94 respuestas), Falta de conocimiento sobre la gestión del marco tributario, datos del costo y rendimiento con un 52,3% (92 respuestas) y el



Desarrollo incompleto de redes de distribución eléctrica con un 51,7% (91 respuestas).

Ahora bien, los motivos que menos creen los(as) encuestados(as) que una barrera para el avance de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile son con diferencia la Capacidad limitada de las empresas en la distribución de vehículos eléctricos con un 17% de selecciones (30 respuestas) y la Vulnerabilidad energética (hogares sin/parcial acceso a la electricidad) con un 14,2% de selecciones (25 respuestas).

Es decir, en síntesis, el gráfico nos muestra que las principales barreras según los(as) encuestados(as) tienen que ver con los precios elevados que actualmente tienen los VE a nivel nacional y una falta de conocimiento, desarrollo y pobres políticas relacionadas al medioambiente y la utilización de energías renovables, por lo que, el foco principal de cara a los próximos años es profundizar más en la creación de conocimiento e información sobre la utilización efectiva de las tecnologías renovables para poder lograr un mayor conocimiento y desarrollo en industrias emergentes como la electromovilidad y las que tengan que ver con las energías limpias y a su vez lograr aumentar la demanda de VE tanto en Chile como para la RM de Chile a medida que pasen los años, incentivando a la gente a comprarlos y así ir de a poco disminuyendo los precios de estos vehículos, tanto para el vehículo en sí mismo, como para sus componentes y características de forma individual.

Cabe destacar que en esta pregunta se encontraba la opción de "Otra", es decir, los(as) encuestados(as) podían agregar otra barrera que desde su punto de vista podría estar afectando el avance y crecimiento de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile. En ese sentido, se presentaron 3 respuestas nuevas, las cuales tienen que ver con él e-fuel (combustible sintético) como competencia a la electromovilidad para la utilización de las energías renovables en los vehículos, ya que, él e-fuel se obtiene a partir de fuentes renovables como la eólica o la solar, por lo que, esa energía se aplica en la obtención de hidrógeno descomponiendo las moléculas de agua, siendo una alternativa de utilización de energía limpia



para el transporte convencional diferente a la electromovilidad y que de a poco está incorporándose en la Región Metropolitana de Chile (*El País*, 2023). Y las otras respuestas, tienen que ver con la prohibición de conversión eléctrica y una eventual colusión de las empresas distribuidoras de combustible (Copec, Enx (Shell) y Esmx (Petrobras)), las cuales en la actualidad tienen un control significativo de gran parte de la dependencia de la industria automotriz tanto a nivel internacional como nacional y que una posible colusión de los precios del combustible puede estar frenando el crecimiento de la electromovilidad en Chile y en la Región Metropolitana de Chile (*Interferencia*, 2023).

Para finalizar, es clave mencionar que ninguno de los(as) encuestados(as) eligió la opción de “Ningún motivo”, por lo que, el 100% de los(as) encuestados(as) piensa que existen barreras que impiden el avance de la electromovilidad en la Región Metropolitana de Chile, demostrando una preocupación y un nivel de urgencia fundamental en tratar estas barreras para transformar a Chile y la RM en zonas con un auge tecnológico relacionado a las energías limpias en función de ayudar al planeta, el calentamiento global y controlar la contaminación medioambiental.

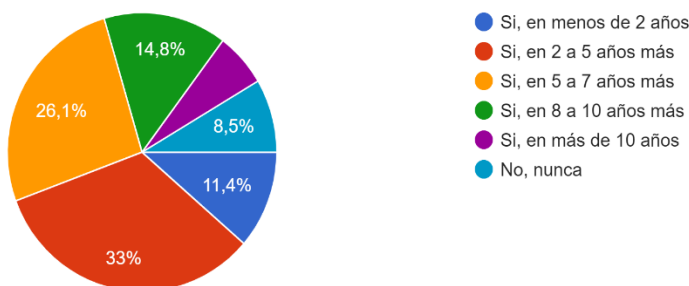
- **Interés por comprar un vehículo eléctrico**

La decimosexta pregunta de la encuesta tiene el objetivo de mostrar el interés de los(as) encuestados(as) en comprar un vehículo eléctrico teniendo el conocimiento de que se tratan de vehículos que ocupan la energía limpia para funcionar, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 31: Pregunta 16: ¿Usted estaría interesado en comprar un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)

16) Sabiendo que los vehículos eléctricos son aquellos que ocupan energía limpia impulsada por motores eléctricos ¿Usted estaría interesado en comprar un vehículo eléctrico?

176 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de torta mostrado anteriormente, existen variadas respuestas a esta pregunta, donde la más escogida por el universo de encuestados(as) fue “Si, en 2 a 5 años más” con un 33% de las respuestas, seguida en segundo lugar por “Si, en 5 a 7 años más” con un 26,1% de las respuestas y luego las demás respuestas están con una proporción pareja en sus porcentajes de elección, estando todas entre casi un 7% a 15%.

Observando estos resultados, se puede reflejar un escenario positivo para la validación de la hipótesis, ya que, el 91,5% de los(as) encuestados(as) escogieron que si comprarían un vehículo eléctrico, por lo que, es una señal clave para indicar una tendencia favorable en la aceptación de la llegada de los vehículos eléctricos en la Región Metropolitana de Chile.

Otro de los datos más notables en función de un escenario favorable para los próximos años del impacto social que conllevaría la electromovilidad en la RM de Chile es el hecho de que en el universo de los(as) encuestados(as) el 44,4% quiere comprar un vehículo eléctrico en un plazo máximo de 5 años, por lo que, demuestra el gran interés y deseo de la ciudadanía de la RM en adquirir un vehículo eléctrico e incorporarse a la electromovilidad, siendo uno de los resultados a favor más fundamentales en la validación de la hipótesis

del presente trabajo de memoria y una clara muestra de que las políticas sobre la electromovilidad están muy poco enfocadas y desarrolladas, ya que, no están logrando captar la atención de estos(as) potenciales clientes de esta nueva industria automotriz.

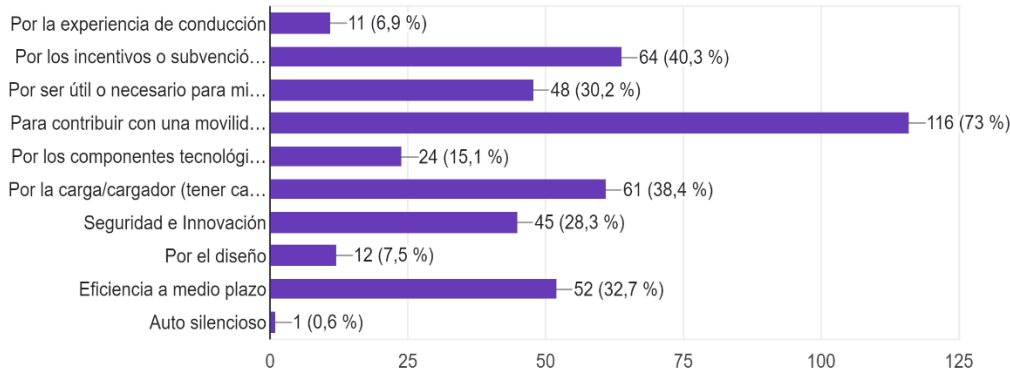
▪ Principales motivos para comprar un VE

La decimoséptima pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar los principales motivos por los cuales los(as) encuestados(as) comprarían un vehículo eléctrico, teniendo en cuenta que esta pregunta está enfocada exclusivamente a las personas que en la pregunta número 16 respondieron “Sí, X años”, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 32: Pregunta 17: ¿Cuáles serían los principales motivos por los que te comprarías un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)

17) Si su respuesta anterior fue un “Sí, (X años)”, ¿Cuáles serían los principales motivos por los que te comprarías un vehículo eléctrico? (Puede seleccionar más de una respuesta, sáltate esta pregunta y pasa a la número 18).

159 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, hay una clara respuesta que con un 73% de los(as) encuestados(as) que si quieren comprar un vehículo eléctrico la eligieron y esta es “Para contribuir con una movilidad más sostenible” como motivo principal por el cual se comprarían un vehículo eléctrico. Seguido muy por debajo del primer lugar, existe una distribución pareja entre 3 motivos principales, estos son “Por los incentivos o subvención en la compra” con un 40,3%, también “Por la



carga/cargador (tener cargador personal, accesibilidad inmediata, etc.)” con un 38,4% de los encuestados escogiéndola y la “Eficiencia a medio plazo” con un 32,7% de las elecciones.

Por otro lado, los motivos que menos elecciones tuvieron fueron: “Por el diseño” con un 7,5% y “La experiencia de conducción” con un 6,9% de las elecciones. En este caso, la pregunta tenía la posibilidad de agregar una opción a libertad del encuestado(a) con la alternativa “Otra”, por el cual, se registró un motivo nuevo, el cual es que sea un “Auto silencioso” representando el 0,6% de las elecciones.

Debido a estos resultados, se puede inferir que los(as) encuestados(as) que quieren comprar un vehículo eléctrico también tienen un gran conocimiento del estado actual de la calidad del aire en la RM de Chile y la contaminación medioambiental que generan los vehículos convencionales con la emisión de partículas de CO₂, es por esto, que es la opción más votada, siendo escogida en 3 de cada 4 encuestados(as).

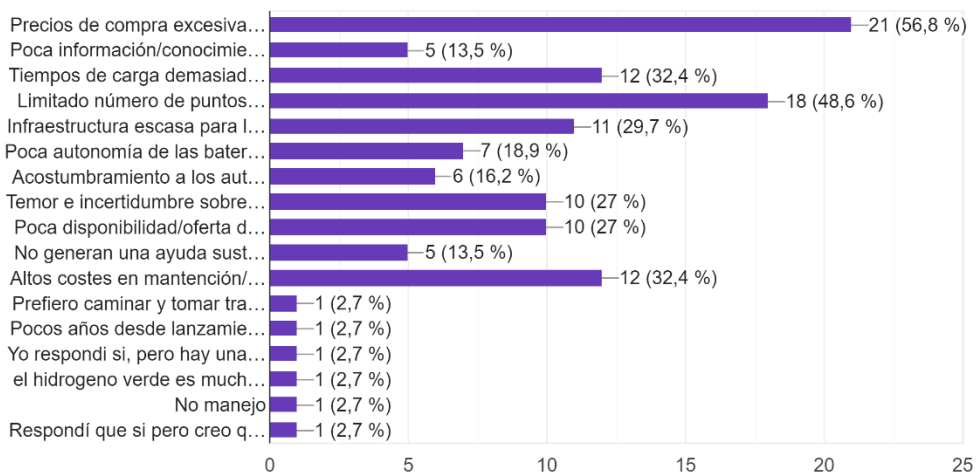
Otro aspecto a tomar en cuenta, es que la motivación por comprar un vehículo eléctrico para los(as) encuestados(as) no proviene del diseño ni de la experiencia que puede ofrecer al conducir uno de estos vehículos desarrollados en base de la electromovilidad, por ende, el enfoque que se debe dar a la industria de la electromovilidad en la llegada de los vehículos eléctricos en la RM de Chile tiene que ser en vista de la durabilidad del VE para que a medida que pase el tiempo (mediano plazo) sea cada vez más cotidiano y rentable el tener un vehículo de este tipo, además, se debe seguir trabajando en medidas que entreguen incentivos y subvenciones a la hora de comprar un VE y profundizar en los cargadores y la carga para uso personal, siendo un punto clave el hecho de tener autonomía para la recarga.

▪ **Motivos por los que no comprarían VE**

La decimoctava pregunta de la encuesta tiene el objetivo de evidenciar los principales motivos por los cuales los(as) encuestados(as) no comprarían un vehículo eléctrico, teniendo en cuenta que esta pregunta está enfocada exclusivamente a las personas que en la pregunta número 16 respondieron “No, nunca”, donde se observan los siguientes resultados:

Ilustración 33: Pregunta 18: ¿Porque motivos no compraría un vehículo eléctrico? (Encuesta Propia)

18) Si usted respondió en la Pregunta 16 “No, nunca” (Si colocaste otra respuesta sáltate esta pregunta) ¿Porque motivos no compraría un vehíc... las 5 más importantes para usted como máximo).
37 respuestas



Fuente: Google Forms, 2023

Como se puede observar en el gráfico de barras mostrado anteriormente, la respuesta más escogida por el universo de encuestados(as) que no quieren comprarse por ningún motivo un vehículo eléctrico con un 56,8% de las elecciones fue “Precios de compra excesivamente elevados”, seguida muy de cerca en segundo lugar el “Limitado número de puntos de carga” con un 48,6% de las elecciones y en tercer lugar un empate entre los “Altos costes en mantención/repación” y “Tiempos de carga demasiado lentos” con un 32,4% de las elecciones.

Por otro lado, los motivos menos votados por los(as) encuestados(as) que no quieren un vehículo eléctrico son: el “Acostumbramiento a los autos tradicionales” con un 16,2% de las elecciones. Y finalmente, en último lugar, están las opciones de que “No generan una ayuda sustancial a la contaminación medioambiental” y la “Poca información y conocimiento sobre la electromovilidad” con un 13,5% de elecciones.

Es fundamental destacar que en esta pregunta los(as) encuestados(as) que la respondieron tenían la posibilidad con la opción “Otra” de agregar una



respuesta en total libertad, donde se recibieron 4 respuestas nuevas y que representan un 3,1% cada una de las elecciones totales. Estas son:

- 1) Preferir caminar y tomar transporte público.
- 2) Pocos años desde su lanzamiento en masa.
- 3) El hidrógeno verde es mucho mejor, ya que, permite utilizar los vehículos convencionales y no emigrar a un nuevo mercado automotriz (electromovilidad).
- 4) No manejo.

Además de lo anterior mencionado, se registraron 2 encuestados(as) que respondieron que si comprarían un vehículo eléctrico, pero que expresaron su opinión sobre que otros motivos podrían afectar a la gente para que no quiera comprar vehículos eléctricos. Sus respuestas fueron que a medida que la gente está más familiarizada con la conducción, existe un mayor conocimiento de los costes de mantención que posiblemente podría tener un vehículo eléctrico en base a su experiencia usando vehículos convencionales, por ende, los gastos de mantenciones futuras podría ser una limitante a la hora de querer comprar un VE.

Recopilando los datos y resultados reflejados en esta pregunta, existe una clara barrera de compra de vehículos eléctricos que tiene que ver con el nivel de infraestructura desarrollada actualmente, es decir, limitados puntos de carga y que afecta directamente a la llegada de más VE a la Región Metropolitana de Chile y a nivel nacional, de modo que, el principal motivo para los(as) encuestados(as) que no quieran comprar vehículos eléctricos es por los precios excesivamente elevados que tiene la industria de electromovilidad en la actualidad y que está directamente relacionada con las opciones anteriormente mencionadas. Por lo tanto, si se quiere tener un poder de persuasión e incentivar aún más a las personas para que se interesen por comprar un VE, el enfoque principal es pulir estos tres motivos claves: Precios elevados, número de puntos de carga e infraestructura relacionada a la electromovilidad.

Además de lo anterior mencionado, los motivos que menos representan a los(as) encuestados(as) de no querer comprar VE son el acostumbramiento



por los vehículos convencionales, la poca información de la electromovilidad y el no generar una ayuda sustancial en el cuidado del medioambiente, por lo que se deduce que los(as) encuestados(as) piensan que existe un nivel de conocimiento mayoritario en la electromovilidad, que la cotidianeidad de los vehículos convencionales no son un factor primordial a la hora de valorar comprar un vehículo eléctrico, por lo que, una nueva interfaz y tecnología aplicada a estos vehículos no necesariamente es un factor para incentivar a la gente a la compra de VE. Por último, para el universo de encuestados(as) si existe una intervención sustancial de la electromovilidad en el cuidado del medioambiente, por ende, no lo cuestionan en la gran mayoría de respuestas, por lo que, reflejan pocos votos a opciones que tengan que ver con una indiferencia al impacto medioambiental que puedan llevar a cabo los vehículos eléctricos.

Finalmente, esta es una de las preguntas en donde más gente participó con nuevas opciones, por lo que, la opinión libre de los(as) encuestados(as) se vio mayormente reflejada. En ese sentido, hay 4 variables a tomar en cuenta que pueden estar también afectando a la ciudadanía a no comprar vehículos eléctricos, estas son: Mantenimiento elevada según personas con experiencia al conducir, la competencia del hidrógeno verde como alternativa limpia para los próximos años, el desinterés total de algunas personas que no tienen ninguna relación con los vehículos eléctricos y que les gusta, por ejemplo caminar y no tienen la necesidad de reflexionar esta nueva industria y el poco establecimiento que tiene la electromovilidad en Chile y la RM, por lo que, el riesgo y la incertidumbre pueden llegar a afectar de forma negativa en la percepción de la sociedad a la hora de comprar un VE.



7.4. RELACIONES Y DEDUCCIONES CLAVES ENTRE LOS RESULTADOS

Luego de observar los resultados de cada pregunta de la encuesta realizada para el presente trabajo de memoria, es fundamental concretizar y reflejar las principales relaciones entre los datos presentados en base a las respuestas del universo de encuestados(as) con el objetivo de resumir de manera detallada las tendencias y enlaces más importantes entre las contestaciones de cada pregunta y poder sacar conclusiones de manera mucho más efectiva y clara para poder evaluar la validación de la hipótesis planteada anteriormente en el presente trabajo de título.

Entre las principales relaciones y deducciones que se pueden lograr observar a partir de las respuestas de los(as) encuestados(as) son, por ejemplo:

- **Variación de respuestas según el género**

Entre los(as) encuestados(as) la diferencia de respuestas dependiendo del género de la persona es una de las segmentaciones donde más diversificación de resultados hay en la encuesta.

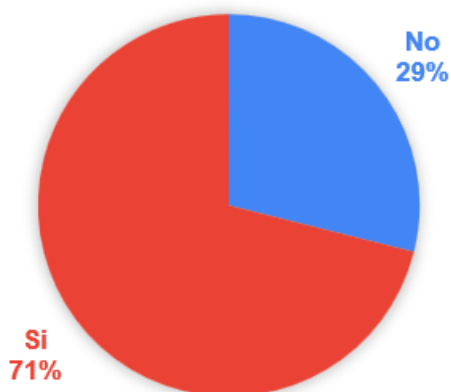
Por ende, partiendo por la pregunta número 7: ¿Sabes conducir?, el género Femenino tiene una distribución de porcentajes mucho más pareja que en los hombres, es decir, entre las mujeres el 49% responde que si sabe conducir y el 51% responde que no sabe. En el caso del género Masculino, el panorama es muy diferente, dado que, en la misma pregunta, el 71% responde que sí sabe conducir y solo el 29% de los hombres no sabe conducir. Es decir, en el universo de encuestados(as) las personas que más conocimiento tienen sobre conducción son los hombres por amplia mayoría, por lo que se puede inferir que las respuestas del género Masculino en las preguntas del enfoque en la electromovilidad en principio estarían más fundamentadas que las que provienen del género Femenino.

Esta gran diferencia de porcentajes entre ambos géneros en la pregunta 3 se puede ver a continuación:

Ilustración 34: Distribución de respuestas de la pregunta 7 según el género:

Masculino

7) ¿SABES CONDUCIR?



Fuente: Google Forms, 2023

Ilustración 35: Distribución de respuestas de la pregunta 7 según el género:

Femenino

7) ¿SABES CONDUCIR?



Fuente: Google Forms, 2023

Partiendo de esa base, en la pregunta 8: ¿Conoce los conceptos de “vehículos eléctricos” y “electromovilidad”?, el 61% de las mujeres conoce los conceptos y



saben que significan, en el caso de los hombres esta misma respuesta alcanza el 78%, por ende, se puede observar una diferencia considerable del 17%.

Además de lo anterior mencionado, en la pregunta 16: Sabiendo que los vehículos eléctricos son aquellos que ocupan energía limpia impulsada por motores eléctricos ¿Usted estaría interesado en comprar un vehículo eléctrico?, el género Femenino estaría dispuesto a comprar un vehículo eléctrico mayoritariamente en los próximos 7 años más como máximo, obteniendo un 74% entre los rangos que van desde menos de 2 años hasta 5-7 años máximo. En el caso de los hombres, las respuestas se invierten un poco, ya que, el género Masculino está dispuesto a comprar un vehículo eléctrico en etapas más tardías, por lo que, en los próximos 7 años, el 66% de los hombres compraría un VE, por ende, se puede reflejar que para el género Masculino es mejor esperar casi una década más para comprar un vehículo eléctrico.

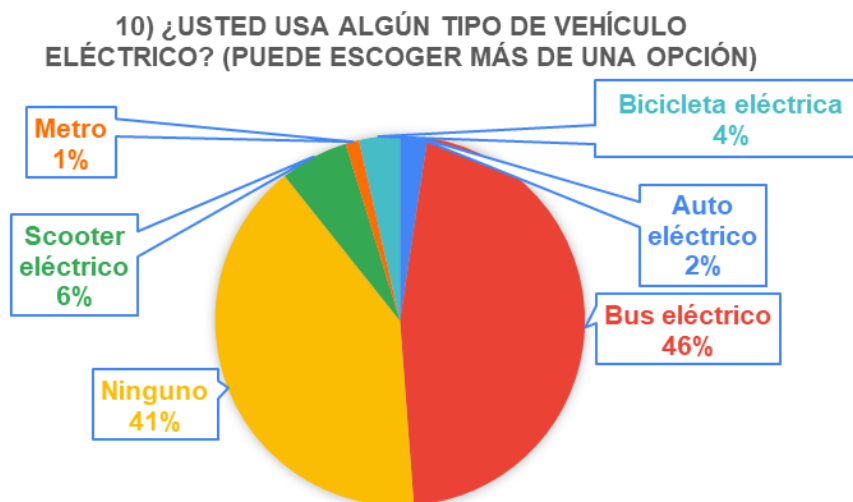
- **Variación de respuestas según la edad**

Comparando los dos rangos etarios que son pertenecientes a cada extremo de las opciones presentadas al universo de encuestados(as), se tomaran en cuenta en el caso de la gente joven el rango etario de 18 a 25 años de edad y en el lado de los(as) encuestados(as) mayores el rango etario de 61 a 70 años.

Partiendo por los(as) encuestados(as) de 18 a 25 años de edad, en el caso de la pregunta 10: ¿Usted usa algún tipo de vehículo eléctrico? la gente más joven utiliza mayoritariamente el Bus eléctrico, siendo elegida en el 46% de las veces y la alternativa de “Ninguno” se escogió el 41% de las respuestas. Sin embargo, en el caso del rango etario de 61 a 70 años, el porcentaje de gente que no ocupa ningún vehículo eléctrico se incrementa de forma contundente alcanzando el 75% de las respuestas y solo el 25% el Bus eléctrico, por ende, si bien existen variables sanitarias por las cuales podrían estar pasando los(as) encuestados entre 61 a 70 años de edad también se logra reflejar un conocimiento sustancialmente mayor de la gente joven por los conceptos de electromovilidad y sobre todo en la confianza que pueden llegar a entregar los vehículos eléctricos que circulan actualmente en la Región Metropolitana de Chile, siendo la industria de la electromovilidad el presente y futuro automotriz y en el caso de la gente mayor no se logra evidenciar una

adaptación a este nuevo contexto en el uso de energías limpias en los medios de transporte. Esto se puede ver a continuación en los siguientes gráficos:

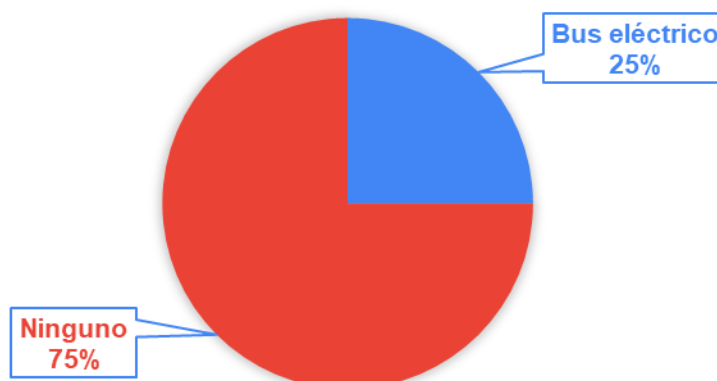
Ilustración 36: Distribución de respuestas de la pregunta 10 según su rango etario: Rango etario entre 18 a 25 años



Fuente: Google Forms, 2023

Ilustración 37: Distribución de respuestas de la pregunta 10 según su rango etario: Rango etario entre 61 a 70 años

10) ¿USTED USA ALGÚN TIPO DE VEHÍCULO ELÉCTRICO? (PUEDE ESCOGER MÁS DE UNA OPCIÓN)



Fuente: Google Forms, 2023

Además de esto, en la pregunta 12: Sabiendo que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?, los(as) encuestados(as) en el rango etario entre 18 a 25 años consiguen entre un precio máximo de 10 a 20 millones de pesos para comprar un VE, el 48% de las respuestas. En cambio, en el caso de los(as) encuestados(as) de entre 61 a 70 años, este mismo rango de precio máximo para comprar un VE alcanza el 74%, en otras palabras, la gente mayor considera que el precio más razonable para comprar un VE es más bajo que el de los jóvenes.

- **Variación de respuestas según la localidad**

El lugar donde viven los(as) encuestados(as) puede ser un factor clave a la hora de determinar que comunas son las más preparadas para la llegada de los vehículos eléctricos en la Región Metropolitana de Chile, por el nivel socioeconómico de los habitantes y por el desarrollo de infraestructura para lograr recepcionar esta llegada de forma adecuada y, por ende, donde la gente está más familiarizada con la electromovilidad.

En este caso, se analizarán los resultados mediante los 2 grupos de comunas que conforman los extremos de desarrollo socioeconómico de la Región Metropolitana de Chile. De este modo, el grupo 1 se constituye por 3 de las comunas de nivel socioeconómico más bajo (que se hayan registrado mínimo una respuesta en la encuesta) (*Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia, 2022*), en este caso son: Estación Central, Lo Espejo y Cerro Navia. En el otro extremo estarán en el grupo 2 las 3 comunas con un nivel socioeconómico más alto, es decir: Vitacura, Las Condes y Providencia.

Para el caso de la pregunta 12: Sabiendo que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?, el grupo de las comunas con un nivel socioeconómico más alto estaría dispuesto con un 53% de las respuestas en comprar un VE a un precio máximo de entre 15 a 20 millones de pesos y el 12% de los(as) encuestados(as) que habitan en alguna de estas 3 comunas, estaría dispuesto a pagar más de 20 millones de pesos por un vehículo eléctrico.



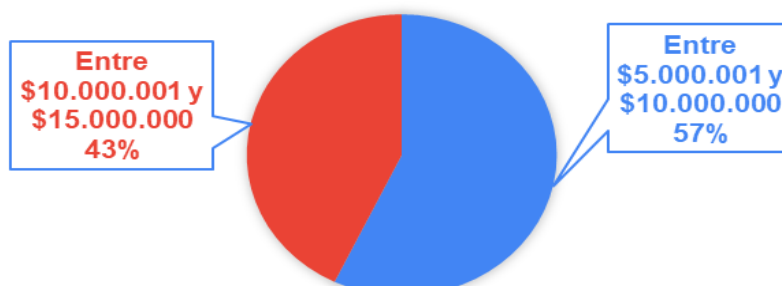
En el caso de las comunas con un nivel socioeconómico más bajo, el 100% de los(as) encuestados(as) selecciono como máximo precio para comprar un vehículo eléctrico el monto de 15 millones de pesos. Dicho esto, se ve una clara diferencia de contextos económicos de cara a la entrada de esta nueva industria en la Región Metropolitana de Chile, en ese sentido, podemos inferir que las personas que tengan un nivel socioeconómico más alto, serán las primeras en adquirir un VE y por ende, el acceso masificado de este tipo de vehículos se logrará visualizar en muchos años más cuando comunas con un nivel de pobreza mucho más alto como las mencionadas anteriormente puedan tener acceso a comprar un VE.

Si bien esta comparación es del punto de vista geográfico, se considera también aspectos económicos, por ende, al tener un índice de pobreza e ingresos per capital mucho más bajos, comunas como La Pintana, Cerro Navia, etc., son las comunas que más dificultades tendrán de implementar infraestructuras para la llegada de la electromovilidad en sus localidades, es decir, puntos de carga, red estable de energía para el uso de cargadores individuales, etc., por lo tanto, los resultados nos indican que el escenario a corto plazo favorecerá a la gente más adinerada al incentivar a las empresas automotoras en establecer precios elevados y mantenerlos en un rango superior a la gran mayoría de personas pertenecientes a la clase baja y clase media.

Esta diferencia de respuestas según los diferentes grupos de comunas debido a la diferencia de contextos económicos que tienen una de otra se puede ver reflejado a continuación:

Ilustración 38: Distribución de respuestas de la pregunta 12 según su localidad: Grupo 1 - Comunas de Estación Central, Lo Espejo y Cerro Navia

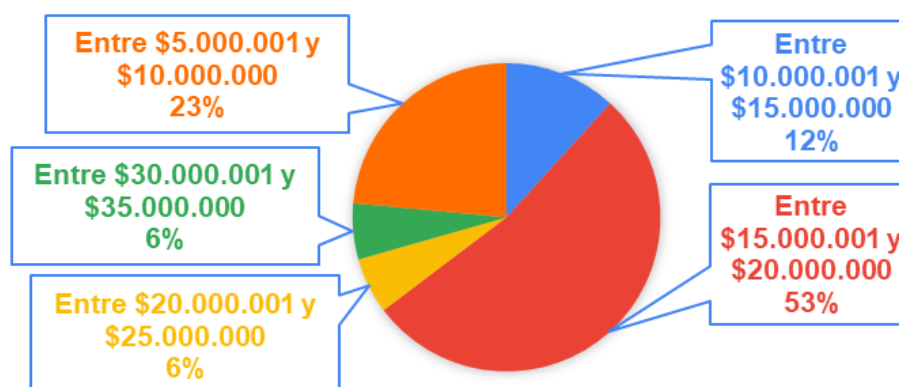
12) SABIENDO QUE UN AUTO DE MOTOR DE COMBUSTIBLE FÓSIL CONVENCIONAL CUESTA EN UNA MEDIA DE: 17 A 22 MILLONES DE PESOS. ¿CUÁNTO SERÍA LO MÁXIMO QUE ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?



Fuente: Google Forms, 2023

Ilustración 39: Distribución de respuestas de la pregunta 12 según su localidad: Grupo 2 - Providencia, Las Condes y Vitacura

12) SABIENDO QUE UN AUTO DE MOTOR DE COMBUSTIBLE FÓSIL CONVENCIONAL CUESTA EN UNA MEDIA DE: 17 A 22 MILLONES DE PESOS. ¿CUÁNTO SERÍA LO MÁXIMO QUE ESTARÍA DISPUESTO A PAGAR POR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?



Fuente: Google Forms, 2023

- **Relación entre el conocimiento de la calidad del aire en la RM y de la electromovilidad**

Como bien se ha podido observar a lo largo de toda la investigación realizada en el presente trabajo de título, dos de los pilares fundamentales de esta encuesta son el analizar y reflejar el conocimiento de los(as) encuestados(as) frente a contextos como la mala calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile y a su vez el conocimiento de los conceptos de “electromovilidad” y “vehículos eléctricos”.

Dicho esto, al evaluar los resultados de la pregunta 8: ¿Conoce los conceptos de “vehículos eléctricos” y “electromovilidad”?, y la pregunta 9: ¿Sabías que la calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile en la actualidad es mala por su elevado grado de contaminación y por los efectos graves a la salud que provoca?, se logra evidenciar un gran porcentaje de potenciales usuarios de VE, ya que, en la pregunta 8 el 68,8% de los encuestados respondieron que si conocen los conceptos y saben su significado, pero el 27,3% conoce los conceptos pero no su significado.

Ahora bien, dentro del 27,3% de los(as) encuestados(as) que conocen los conceptos de electromovilidad y vehículos eléctricos, pero no su significado el 96% conoce la mala calidad del aire en la Región Metropolitana, esto quiere decir que prácticamente el 30% de los encuestados(as) son potencialmente posibles usuarios de vehículos eléctricos, ya que, al saber la mala calidad del aire en la RM el hecho de ahora saber el significado de electromovilidad y VE puede incentivar a esas personas a vincularse aún más con esta nueva industria, por lo que, las políticas y normativas actuales deben enfocarse en generar mayor conocimiento sobre la electromovilidad y los vehículos eléctricos para así lograr enlazar a las personas que saben el entorno contaminante en el cual viven, pero no encuentran una solución real y que impacte de manera eficaz esta problemática.

7.5. COMPARACIÓN DE VARIABLES MEDIANTE REGRESIÓN SIMPLE

En el presente trabajo de memoria, se realizarán dos regresiones simples, con el objetivo de plantear relaciones entre dos diferentes variables (es decir, entre las respuestas de la encuesta).

Para esto, se ocuparán las preguntas 5, 12 y 16, ya que son las preguntas que tienen un componente numérico clave para identificar las nuevas tendencias frente a la aceptación



de esta nueva industria automotriz en la Región Metropolitana de Chile en los próximos años, por lo que, al tener relación directa con montos numéricos (en este caso, ingresos totales por hogar, precio máximo a disponer para comprar un vehículo eléctrico y los años futuros en los cuales los(as) encuestados tienen pensado comprar un VE) son fundamentales para poder llevar a cabo el modelo estadístico de la regresión simple, ya que la mayoría de preguntas de la encuesta que se realizó para el presente proyecto de título, tenían un carácter más descriptivo y cualitativo, por lo que, estas preguntas destacan por su gran conexión con el ámbito cuantitativo. (Anexo 14)

Dicho lo anterior, se realizó un análisis estadístico ocupando el método de la Regresión Simple para identificar el comportamiento futuro de los(as) encuestados(as) frente a la recepción de la electromovilidad en la RM de Chile y se ocuparon las siguientes variables para identificar relaciones y conexiones entre ellas las cuales pueden ser fundamentales para la creación de nuevos conocimientos y contexto futuro de lo que podría ser la participación y aceptación de la electromovilidad por parte de la ciudadanía y su llegada a la Región Metropolitana de Chile:

- **7.5.1. Total ingresos mensuales por hogar v/s Promedio Precio Max dispuesto a pagar por un VE**

Para crear esta regresión lineal (simple) se ocuparon las preguntas 5 (Seleccione el rango que mejor se ajuste al total de ingresos mensuales de su hogar (incluyéndose)) y la pregunta 12 (Sabido que un auto de motor de combustible fósil convencional cuesta en una media de: 17 a 22 millones de pesos. ¿Cuánto sería lo máximo que estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?) de la encuesta realizada para este presente trabajo de memoria.

El objetivo de esta regresión simple, es medir el nivel de relación que tienen los(as) encuestados(as) al tener un menor o mayor nivel económico en sus hogares en comparación al precio máximo que están dispuestos a pagar por un vehículo eléctrico, por lo que, este análisis estadístico es clave para poder reflejar posibles conexiones y tendencias respecto de los ingresos totales por hogar que tiene cada encuestado(a) y la proporción directa que tienen con el precio que dispondrían como máximo para pagar un vehículo eléctrico.



Para realizar de forma eficaz este método estadístico, se tuvieron que seguir los siguientes pasos:

- **Primer paso:** Se recopilaron todas las respuestas de los(as) encuestados(as) registradas en la encuesta de estas 2 preguntas y se realizó una tabla ocupando la herramienta Excel en la cual se ordenaron y enumeraron las respuestas.
- **Segundo paso:** Al tener la tabla con las respuestas de las 2 preguntas recopiladas y enumeradas por “N° de encuestado”, se realizó el cálculo de la media de cada rango de respuestas de cada pregunta, es decir, cada Rango que existía como posible respuesta en las preguntas 5 y 12, se les sacaba la media (el número que está en la mitad del mínimo del rango y el máximo del rango), por ejemplo:
 - Rango de respuesta: “Menos de \$300.000”
 - Media del Rango: $(\$300.000 - \$0) / 2 = \$150.000$

Por lo que, en el caso de las Preguntas 5 y 12, las medias de cada Rango de respuestas quedaban de la siguiente manera:

Ilustración 40: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 5)

PREGUNTA 5: MEDIA DE RANGOS	
Rangos de respuesta en la Encuesta	Media del Rango
Menos de \$300.000	\$150.000,0
Entre \$300.001 y \$700.000	\$500.000,5
Entre \$700.001 y \$1.000.000	\$850.000,5
Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	\$1.250.000,5
Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	No se registraron respuestas
Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	\$2.250.000,5
Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	\$2.750.000,5
Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	\$3.500.000,5
Más de \$4.000.000	\$4.000.000,0

Ilustración 41: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 12)

PREGUNTA 12: MEDIA DE RANGOS	
Rangos de respuesta en la Encuesta	Media del Rango
Menos de \$5.000.000	\$2.500.000,0
Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	\$7.500.000,5
Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	\$12.500.000,5
Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	\$15.500.000,5
Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	\$22.500.000,5
Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	\$27.500.000,5
Entre \$30.000.001 y \$35.000.000	\$32.500.000,5
Entre \$35.000.001 y \$40.000.000	\$37.500.000,5
Entre \$40.000.001 y \$45.000.000	\$42.500.000,5
Entre \$45.000.001 y \$50.000.000	No se registraron respuestas
Más de \$50.000.000	\$50.000.000,0

Se realiza este cálculo de la media de cada rango de respuesta de las preguntas 5 y 12 para que se contabilicen y se clasifiquen de forma efectiva las respuestas de los(as) encuestados(as) en la regresión simple, ya que, al ser respuestas que se componen de rangos numéricos las respuestas y las variables a considerar para la regresión simple no son calculables al no ser cantidades fijas, por lo que, todas las respuestas que estén incluidas por ejemplo (en el caso de la Pregunta 5) en la respuesta “Menos de \$300.000” estarán clasificadas en la Media del rango, en este caso \$150.000 y así obtener variables concretas para la creación de la regresión simple y analizar de forma estadística la tendencia en las respuestas y la relación que puedan tener el cruce de las respuestas entre la Pregunta 5 y la Pregunta 12.

Es importante especificar que para el rango de “Más de \$4.000.000” en la Pregunta 5 y que para el rango de “Más de \$50.000.000” en la Pregunta 12, al no tener límites superiores, la media se estableció como el valor que indica el rango, es decir, \$4.000.000 en el caso de la Pregunta 5 y \$50.000.000 en el caso de la Pregunta 12.

- **Tercer Paso:** Al tener las medias de cada rango de las respuestas de las Preguntas 5 y 12, se estableció que los datos de las medias de los rangos de la Pregunta 5 (Total de Ingresos mensuales por hogar) serían la Variable X (Independiente), por lo que, la Variable Y (Dependiente) serían las medias registradas para la Pregunta 12 (Precio máximo dispuesto a pagar por un



VE). En ese sentido, al tener varias combinaciones de distintas variables Y con una única Variable X, se tiene que realizar un promedio de las respuestas (Variables Y) que compartan la misma Variable X.

Para ilustrar la realización de este promedio, se ejemplificará con los siguientes datos:

Ilustración 42: Ejemplo Variable X: “Total ingresos mensuales por hogar” con varias combinaciones de Variables Y: “Precio máximo dispuesto a pagar por un VE”

MEDIAS DE LOS RANGOS DE LAS PREGUNTAS 5 Y 12 EN LAS CUALES PERTENECE LA RESPUESTA DE CADA ENCUESTADO(A)		
N° de encuestado	P.5: Total ingresos mensuales por hogar (Media de cada Rang	P.12: Precio max. dispuesto a pagar por un VE (Media de cada Rang
44	\$150.000,0	\$22.500.000,5
95	\$150.000,0	\$7.500.000,5
96	\$150.000,0	\$7.500.000,5
99	\$150.000,0	\$12.500.000,5
104	\$150.000,0	\$2.500.000,0
133	\$150.000,0	\$12.500.000,5
153	\$150.000,0	\$15.500.000,5
154	\$150.000,0	\$15.500.000,5
161	\$150.000,0	\$2.500.000,0
163	\$150.000,0	\$2.500.000,0

En este caso, la Variable X (Total de ingresos mensuales por hogar) es \$150.000, media de una de las respuestas de la Pregunta 5, por lo que, esta misma Variable X la comparten muchas Variables Y (Precio Max. Dispuesto a pagar por un VE), por ende, para realizar la regresión simple de forma correcta se deben acoplar una respuesta de cada variable para poder reflejar una tendencia estadística entre las respuestas, ya que, al realizarse la regresión simple con dos variables (X e Y) que funcionan como coordenadas dentro de la gráfica de dispersión de Excel, se deben promediar las respuestas del precio Max. Dispuesto a pagar por un VE que tengan relación con los \$150.000 de la Pregunta 5 y así obtener un par ordenado el cual pueda ser medible en una Regresión Simple. En este caso el promedio de estas respuestas fue de: \$10.100.000,4.



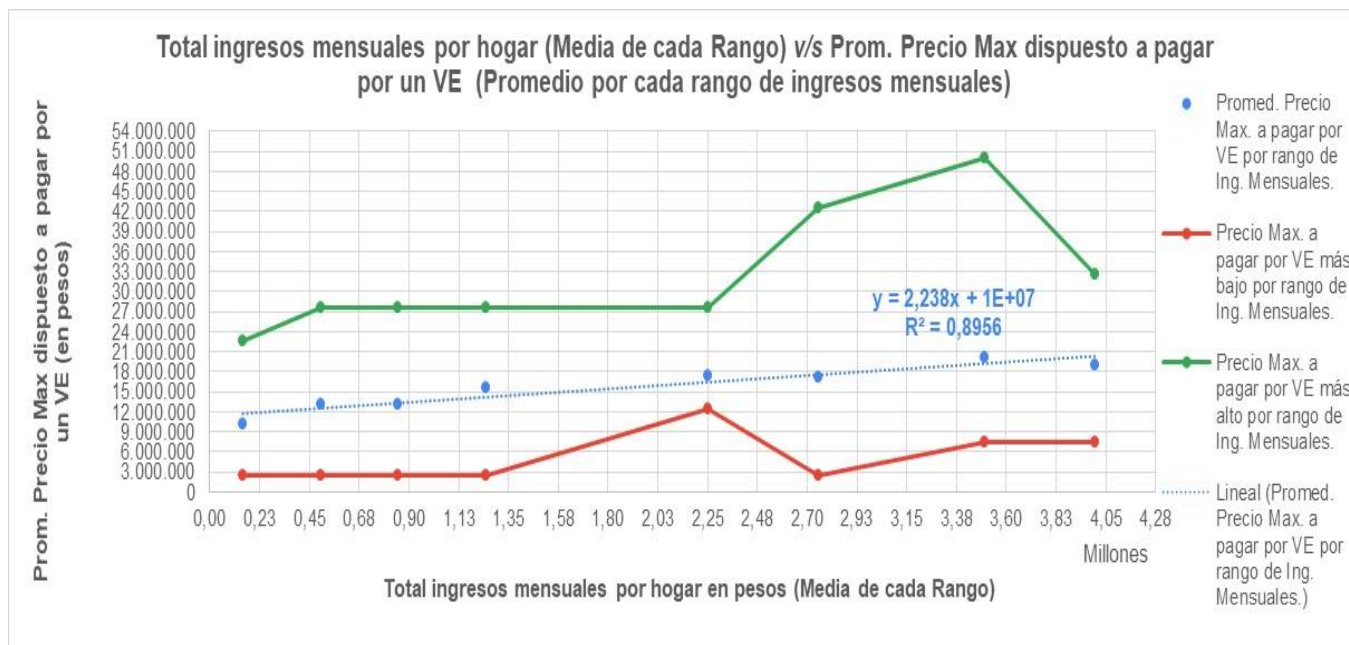
Visto lo anterior mencionado, los promedios de los precios máximos de los(as) encuestados(as) a pagar por un VE por cada media de rango del “Total de ingresos mensuales por hogar” queda de la siguiente forma:

Ilustración 43: Promedios de los “Precios máximos de los(as) encuestados(as) a pagar por un VE” por cada media de rango del “Total de ingresos mensuales por hogar”

Promedio Precio Max. dispuesto a pagar por un VE (por cada media en los rangos de "Total ingresos mensuales por hogar")	
P.5: Total ingresos mensuales por hogar (Media de cada Rango)	P.12: Prom. Precio max. dispuesto a pagar por un VE (por cada rango)
\$4.000.000,0	\$19.026.316,3
\$3.500.000,5	\$20.058.824,0
\$1.250.000,5	\$15.539.216,2
\$850.000,5	\$13.100.000,5
\$500.000,5	\$13.000.000,5
\$2.750.000,5	\$17.071.429,0
\$2.250.000,5	\$17.416.667,2
\$150.000,0	\$10.100.000,4

- **Cuarto Paso:** Al obtener las Variables X (medias de los rangos de la Pregunta 5) e Y (Promedio de las respuestas de cada media de rango de la Pregunta 5) para realizar la Regresión Simple, se graficó este modelo estadístico, el cual se obtuvo el siguiente análisis:

Ilustración 44: Regresión Simple: Total ingresos mensuales por hogar (Media de cada Rango) v/s Prom. Precio Max dispuesto a pagar por un VE (Promedio por cada rango de ingresos mensuales)



- **Promedios de los Precios máximos a pagar por VE por rango de Ingresos mensuales por hogar (Puntos y Tendencia Lineal Azules)**

Como se puede reflejar en el gráfico de Regresión Simple (lineal) presentado anteriormente, se logra reflejar una Correlación Lineal (R^2) del 0,8956 (calculada a partir de los Promedios de los Precios Máximos dispuestos a pagar por un VE (Promedio por cada rango de ingresos mensuales), es decir, los puntos presentados en la gráfica con color azul y teniendo una Regresión Simple representada con la línea azul segmentada, por lo que, refleja la Tendencia Lineal de estos promedios). Esto quiere decir, que la relación entre las respuestas de la Pregunta 5 (Total de ingresos mensuales por hogar) y la Pregunta 12 (Precio máximo dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico) siguen la misma tendencia (pendiente positiva) y reflejan una asociación lineal muy dependiente, ya que, la correlación lineal



es muy cercana al 1, por lo que, la dependencia de las variables es muy estrecha y directa.

Al ser variables con una asociación lineal alta, se puede concluir con certeza que la tendencia entre los(as) encuestados(as) es que a medida que tienen menores ingresos económicos totales en sus hogares al mes, el precio máximo que dispondrán para comprar un vehículo eléctrico es mucho más bajo que las personas más adineradas.

Esto se puede ver en la gráfica de regresión simple antes mostrada, por ejemplo, en un total de ingresos mensuales de \$150.000 de media, en este caso, las respuestas de los(as) encuestados(as) son rondando los \$10.000.000 como precio máximo a disponer para comprar un VE. Caso contrario es de los(as) encuestados(as) con mayores ingresos totales al mes en sus hogares, ya que, por ejemplo, al tener una media de ingresos totales de \$3.500.000 en sus hogares, estos(as) encuestados(as) tienden a disponer como precio máximo para comprar un vehículo eléctrico la cantidad de \$20.000.000, por ende, existe una tendencia lineal y directa entre estas dos variables y, por lo tanto, le da credibilidad a la encuesta y el análisis tanto descriptivo como estadístico de la presente memoria, siendo el análisis de esta regresión simple un escenario positivo para la validación de la hipótesis y también a la investigación realizada al tener una relación lineal estrecha y a su vez darle credibilidad y sentido a los análisis y deducciones presentados durante el presente trabajo de memoria.

- **Precio máximo a pagar por VE más alto por rango de Ingresos totales mensuales por hogar (Puntos Verdes)**

Siguiendo con lo anterior mencionado, podemos observar también un seguimiento de los precios máximos a pagar por VE más altos por rango de Ingresos totales mensuales por hogar (que se presentan en



el gráfico con puntos verdes y una línea de su seguimiento de color verde).

Algunos datos importantes a destacar, son, por ejemplo, que entre las medias de los rangos de \$150.000 hasta \$2.250.000 en el Total de Ingresos mensuales por hogar, las respuestas más altas registradas fueron muy parecidas, ya que, los máximos rondan entre \$23.000.000 y \$28.000.000. Caso contrario es en las medias de los rangos de más de \$2.250.000 hasta los \$4.000.000 en el Total de Ingresos mensuales por hogar, ya que, la tendencia que se venía presentando en los(as) encuestados(as) con ingresos mensuales totales menores cambia radicalmente, logrando que las respuestas más altas registradas en cada media de rango sean mucho más elevadas, es decir, en vez de tener máximas entre \$23.000.000 hasta \$28.000.000 ahora se observan entre \$28.000.000 hasta los \$50.000.000 como precio máximo a disponer para comprar un VE.

En síntesis, se refleja, al igual que la regresión simple presentada y detallada anteriormente, que existe una tendencia lineal entre estas dos variables, ya que, a medida que los(as) encuestados(as) tienen mayores ingresos mensuales totales en sus hogares, los precios máximos registrados son mucho más elevados y van incrementando a medida que los ingresos también se incrementan, siendo una relación directa y proporcional en las máximas de cada rango del total de ingresos mensuales en los hogares de los(as) encuestados(as). Por lo tanto, demuestra una validación de la medición de la encuesta y la regresión simple es una muestra de que existe una validación consecuente de la hipótesis planteada del presente trabajo de memoria por el grado de exactitud de las relaciones y los datos presentados en la regresión simple anteriormente mostrada.



- **Precio máximo a pagar por VE más bajo por rango de Ingresos totales mensuales por hogar (Puntos Rojos)**

Por último, además de lo anterior expresado, podemos observar también un seguimiento de los precios máximos a pagar por VE más bajos por rango de Ingresos totales mensuales por hogar (que se presentan en el gráfico con puntos rojos y una línea de su seguimiento de color rojo).

Algunos datos importantes a destacar, son, por ejemplo, que entre las medias de los rangos de \$150.000 hasta \$1.250.000 en el Total de Ingresos mensuales por hogar, las respuestas más bajas registradas fueron muy parecidas, ya que, los mínimos rondan entre \$2.500.000 y \$3.000.000. Caso contrario es en las medias de los rangos de más de \$1.250.000 hasta los \$2.250.000 en el Total de Ingresos mensuales por hogar, ya que, la tendencia que se venía presentando en los(as) encuestados(as) con ingresos mensuales totales menores cambia radicalmente hasta lograr un mínimo entre esos rangos de \$12.000.000 elevando en este rango el mínimo de respuestas en comparación a los otros rangos del total de ingresos mensuales por hogar.

Luego, en el rango de \$2.750.000 de Ingresos totales mensuales por hogar de media, baja de nuevo el mínimo de respuesta registrada en este rango, regresando a la cantidad anteriormente mencionada de \$3.000.000 aproximadamente.

Finalmente, para los rangos entre \$3.500.000 hacia adelante, en la totalidad de ingresos mensuales por hogar, se elevan nuevamente los precios más bajos registrados en estos rangos como precios máximos dispuestos a pagar por un VE, en este caso, rondan los \$8.000.000.



En síntesis, se refleja al igual que la regresión simple presentada y detallada anteriormente, que existe una tendencia lineal entre estas dos variables, ya que, a medida que los(as) encuestados(as) tienen mayores ingresos mensuales totales en sus hogares, los precios máximos registrados que son los más bajos de cada media de rangos de la totalidad de ingresos mensuales por hogar son mucho más elevados y van incrementándose a medida que los ingresos también se incrementan, esta relación se puede ver especialmente en el rango de \$1.250.000 de ingresos mensuales por hogar, ya que, los rangos menores a estos ingresos existe una tendencia lineal de color rojo que está en precios máximos mucho más bajos en comparación de los precios máximos presentados en ingresos totales mensuales más altos que \$1.250.000, por lo que, la tendencia lineal de color rojo se eleva al tener precios máximos mucho más grandes económicamente. Por lo tanto, existe una relación directamente proporcional en las mínimas de cada rango del total de ingresos mensuales en los hogares de los(as) encuestados(as).

En conclusión, se demuestra una validación de la medición de la encuesta y la regresión simple es una muestra de que existe una validación consecuente de la hipótesis planteada del presente trabajo de memoria por el grado de exactitud de las relaciones y los datos presentados en la regresión simple anteriormente mostrada.

- **7.5.2. Años que faltan para que se compren un VE v/s Promedio Total ingresos mensuales por hogar**

Para crear esta regresión lineal (simple) se ocuparon las preguntas 5 (Seleccione el rango que mejor se ajuste al total de ingresos mensuales de su hogar (incluyéndose)) y la pregunta 16 (Sabido que los vehículos eléctricos son aquellos que ocupan energía limpia impulsada por motores eléctricos ¿Usted estaría interesado en comprar un vehículo eléctrico?) de la encuesta realizada para este presente trabajo de memoria.



El objetivo de esta regresión simple, es medir el nivel de relación que tienen los(as) encuestados(as) al tener un menor o mayor nivel económico en sus hogares en comparación a los años en el futuro que faltan para que se compren un vehículo eléctrico, por lo que, este análisis estadístico es clave para poder reflejar posibles conexiones y tendencias respecto de los ingresos totales por hogar que tiene cada encuestado(a) y la proporción directa que tienen con los años que faltan para que tengan la disponibilidad económica y la intención de comprarse un vehículo eléctrico.

Para realizar de forma eficaz este método estadístico, se tuvieron que seguir los siguientes pasos:

- **Primer paso:** Se recopilaron todas las respuestas de los(as) encuestados(as) registradas en la encuesta de estas 2 preguntas y se realizó una tabla ocupando la herramienta Excel en la cual se ordenaron y enumeraron las respuestas.

- **Segundo paso:** Al tener la tabla con las respuestas de las 2 preguntas recopiladas y enumeradas por “N° de encuestado”, se realizó el cálculo de la media de cada rango de respuestas de cada pregunta, es decir, cada Rango que existía como posible respuesta en las preguntas 5 y 16, se les sacaba la media (el número que está en la mitad del mínimo del rango y el máximo del rango), por ejemplo:
 - Rango de respuesta: “Sí, en 2 a 5 años más”
 - Media del Rango: $(5 - 2) / 2 = 3,5$ años.

Por lo que, en el caso de las Preguntas 5 y 16, las medias de cada Rango de respuestas quedaban de la siguiente manera:

Ilustración 45: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 5)

PREGUNTA 5: MEDIA DE RANGOS	
Rangos de respuesta en la Encuesta	Media del Rango
Menos de \$300.000	\$150.000,0
Entre \$300.001 y \$700.000	\$500.000,5
Entre \$700.001 y \$1.000.000	\$850.000,5
Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	\$1.250.000,5
Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	No se registraron respuestas
Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	\$2.250.000,5
Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	\$2.750.000,5
Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	\$3.500.000,5
Más de \$4.000.000	\$4.000.000,0

Ilustración 46: Media de los Rangos de cada respuesta (Pregunta 16)

PREGUNTA 16: MEDIA DE RANGOS	
Rangos de respuesta en la Encuesta	Media del Rango
Si, en menos de 2 años	1
Si, en 2 a 5 años más	3,5
Si, en 5 a 7 años más	6
Si, en 8 a 10 años más	9
Si, en más de 10 años	10
No, nunca	0

Se realiza este cálculo de la media de cada rango de respuesta de las preguntas 5 y 16 para que se contabilicen y se clasifiquen de forma efectiva las respuestas de los(as) encuestados(as) en la regresión simple, ya que, al ser respuestas que se componen de rangos numéricos las respuestas y las variables a considerar para la regresión simple no son calculables al no ser cantidades fijas, por lo que, todas las respuestas que estén incluidas por ejemplo (en el caso de la Pregunta 16) en la respuesta “Si, en menos de 2 años” estarán clasificadas en la Media del rango, en este caso 1 año y así obtener variables concretas para la creación de la regresión simple y analizar de forma estadística la tendencia en las respuestas y la relación que puedan tener el cruce de las respuestas entre la Pregunta 5 y la Pregunta 16.

Es importante especificar que para el rango de “Más de \$4.000.000” en la Pregunta 5 y que para el rango de “Si, en más de 10 años” en la Pregunta



16, al no tener límites superiores, la media se estableció como el valor que indica el rango, es decir, \$4.000.000 en el caso de la Pregunta 5 y 10 años en el caso de la Pregunta 16.

- **Tercer Paso:** Al tener las medias de cada rango de las respuestas de las Preguntas 5 y 16, se estableció que los datos de las medias de los rangos de la Pregunta 16 (Años que faltan para que se compren un VE) serían la Variable X (Independiente), por lo que, la Variable Y (Dependiente) serían las medias registradas en la Pregunta 5 (Total de Ingresos mensuales por hogar). En ese sentido, al tener varias combinaciones de distintas variables Y con una única Variable X, se tiene que realizar un promedio de las respuestas (Variables Y) que compartan la misma Variable X.

Para ilustrar la realización de este promedio, se ejemplificará con los siguientes datos:

Ilustración 47: Ejemplo Variable X: “Años que faltan para que se compren un VE” con varias combinaciones de Variables Y: “Total ingresos mensuales por hogar”

MEDIAS DE LOS RANGOS DE LAS PREGUNTAS 5 Y 16 EN LAS CUALES PERTENECE CADA ENCUESTADO(A)		
Nº de encuestado	P.5: Total ingresos mensuales por hogar (Media de cada Rango)	P.16: Años que faltan para que se compren un VE (Media de cada Rango)
22	\$2.250.000,5	10
31	\$1.250.000,5	10
47	\$1.250.000,5	10
72	\$2.750.000,5	10
86	\$3.500.000,5	10
90	\$1.250.000,5	10
99	\$150.000,0	10
116	\$500.000,5	10
133	\$150.000,0	10
136	\$850.000,5	10
138	\$1.250.000,5	10

En este caso, la Variable X (Años que faltan para que se compren un VE) es 10 años, media de una de las respuestas de la Pregunta 16, por lo que, esta misma Variable X la comparten muchas Variables Y (Total de Ingresos mensuales por hogar), por ende, para realizar la regresión simple de forma correcta se deben acoplar una respuesta de cada variable para poder reflejar



una tendencia estadística entre las respuestas, ya que, al realizarse la regresión simple con dos variables (X e Y) que funcionan como coordenadas dentro de la gráfica de dispersión de Excel, se deben promediar las respuestas del Total de Ingresos mensuales por hogar que tengan relación con los 10 años de la Pregunta 16 y así obtener un par ordenado el cual pueda ser medible en una Regresión Simple. En este caso el promedio de estas respuestas fue de: \$1.377.273,1.

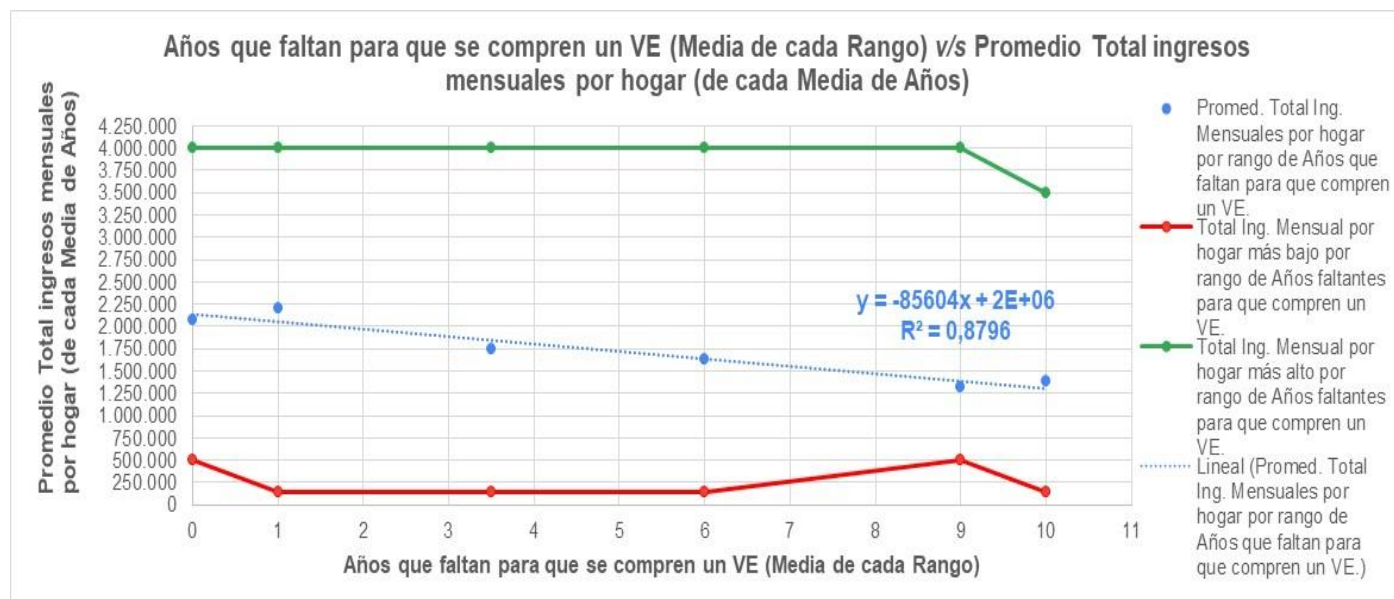
Visto lo anterior mencionado, los promedios de los ingresos totales al mes de los(as) encuestados(as) en sus hogares por cada media de rango de los “Años que faltan para que se compren un VE” queda de la siguiente forma:

Ilustración 48: Promedios de los “Ingresos totales al mes de los(as) encuestados(as) en sus hogares” por cada media de rango de los “Años que faltan para que se compren un VE”

Promedio Total ingresos mensuales por hogar (por cada media en los rangos de "Años que faltan para que se compren un VE")	
P.5: Promedio Total ingresos mensuales por hogar (de cada Media de Años)	P.16: Años que faltan para que se compren un VE (Media de cada Rango)
\$2.080.000,4	0
\$2.210.000,4	1
\$1.744.828,0	3,5
\$1.638.043,9	6
\$1.323.077,4	9
\$1.377.273,1	10

- **Cuarto Paso:** Al obtener las Variables X (medias de los rangos de la Pregunta 16) e Y (Promedio de las respuestas de cada media de rango de la Pregunta 16) para realizar la Regresión Simple, se graficó este modelo estadístico, el cual se obtuvo el siguiente análisis:

Ilustración 49: Años que faltan para que se compren un VE (Medio de cada Rango) v/s Promedio Total ingresos mensuales por hogar (de cada Medio de Años)



- **Promedios de los Ingresos Totales mensuales por hogar por cada rango de Años que faltan para que compren un VE (Puntos y Tendencia Lineal Azules)**

Como se puede reflejar en el gráfico de Regresión Simple (lineal) presentado anteriormente, se logra reflejar una Correlación Lineal (R^2) del 0,8796 (calculada a partir de los Promedios de los Ingresos totales mensuales por hogar (de cada Medio de Años), es decir, los puntos presentados en la gráfica con color azul y teniendo una Regresión Simple representada con la línea azul segmentada, por lo que, refleja la Tendencia Lineal de estos promedios). Esto quiere decir, que la relación entre las respuestas de la Pregunta 5 (Total de ingresos mensuales por hogar) y la Pregunta 16 (Años que faltan para que se compren un VE) siguen la misma tendencia y reflejan una asociación lineal muy dependiente, ya que, la correlación lineal es muy cercana al 1, por lo que, la dependencia de las variables es muy estrecha y directa.



Al ser variables con una asociación lineal alta, se puede concluir con certeza que la tendencia entre los(as) encuestados(as) es que a medida que tienen una mayor cantidad de años faltantes para comprarse un vehículo eléctrico, los ingresos económicos totales en sus hogares al mes son mucho menores y a su vez, a medida que los(as) encuestados(as) tienen un total de ingresos mensuales en sus hogares mucho mayor, la cantidad de años faltantes para que puedan comprarse un vehículo eléctrico es cada vez menor.

Esto se puede ver en la gráfica de regresión simple antes mostrada, por ejemplo, en una media de 10 años faltantes para comprar un vehículo eléctrico, las respuestas de los(as) encuestados(as) son rondando una totalidad de ingresos mensuales por hogar de alrededor de \$1.400.000. Caso contrario es de los(as) encuestados(as) con menor tiempo faltante para comprar un vehículo eléctrico, ya que, por ejemplo, al tener una media de años faltantes para comprar un vehículo eléctrico de 1 año, estos(as) encuestados(as) tienden a tener una totalidad de ingresos mensuales por hogar de casi \$2.250.000, por ende, existe una tendencia lineal y directa entre estas dos variables y, por lo tanto, le da credibilidad a la encuesta y el análisis tanto descriptivo como estadístico presentado anteriormente en esta presente memoria, siendo el análisis de esta regresión simple un escenario positivo para la validación de la hipótesis y también a la investigación realizada al tener una relación lineal estrecha y a su vez darle credibilidad y sentido a los análisis y deducciones presentados durante el presente trabajo de memoria.

Además, esto quiere decir que al tener la regresión simple presentada anteriormente con una pendiente negativa, refleja que en el futuro cercano las personas que tengan ingresos elevados y una situación económica altamente favorable (adinerados) serán los(as) primeros(as) en adquirir vehículos eléctricos, ya que, como en la actualidad los precios de los VE son muy elevados, en el futuro cercano solo serán la gente con un nivel socioeconómico alto los que



serán los pioneros en comprar vehículos eléctricos por la barrera que tiene la electromovilidad al tener precios altos en los VE. Por lo tanto, esta regresión simple nos indica también que la gente con menos recursos económicos tendrá que esperar un largo plazo para comprar vehículos eléctricos, ya que, al tener precios muy elevados en la actualidad, estos vehículos no serán posibles de adquirir para todos los contextos económicos dentro del corto plazo y por ende como se demuestra en el gráfico, tendrán que pasar muchos años para tener la disponibilidad de comprarlos.

- **Total de Ingreso mensual por hogar más alto por rango de Años faltantes para que compren un VE (Puntos Verdes)**

Siguiendo con lo anterior mencionado, podemos observar también un seguimiento de los Ingresos totales mensuales por hogar más altos por rango de Años faltantes para que compren un VE (que se presentan en el gráfico con puntos verdes y una línea de su seguimiento de color verde).

Algunos datos importantes a destacar, son, por ejemplo, que entre casi todas las medias de los rangos de 0 hasta 9 años en los Años que faltan para que los(as) encuestados(as) se compren un VE, las respuestas más altas registradas fueron exactamente iguales, ya que, las máximas en todos los rangos descritos anteriormente fueron \$4.000.000 como total de ingreso mensual por hogar máximo registrado. El único caso contrario fue en la media del rango de 10 años dentro de los Años que faltan para que se compren un VE, ya que, la tendencia lineal y pareja que se venía presentando en los(as) encuestados(as) con años faltantes entre 0 y 9 para la compra de un VE cambia radicalmente, logrando que la respuesta más alta registrada en el rango de 10 años sea el valor más bajo en comparación a las demás máximas, es decir, en vez de tener una máxima de \$4.000.000, ahora se observa un ligero decrecimiento,



llegando a los \$3.500.000 como Total de Ingresos mensuales por hogar.

En síntesis, se refleja al igual que la regresión simple presentada y detallada anteriormente, que existe una tendencia lineal entre estas dos variables, ya que, a medida que los(as) encuestados(as) tienen una cantidad mayor de años faltantes para comprar un VE, el Total de Ingresos mensuales por hogar se mantiene elevado y prácticamente constante y con poca variación, por lo que, al ser la misma tendencia que siguen los valores mínimos registrados en los Ingresos totales mensuales por hogar se puede deducir que existe una relación directa y proporcional entre las máximas y mínimas (que se presentaran a continuación) de cada rango de los Años que faltan para que los(as) encuestados(as) se compren un VE. Por ende, se demuestra una validación de la medición de la encuesta y la regresión simple es una muestra de que existe una validación consecuente de la hipótesis planteada del presente trabajo de memoria por el grado de exactitud de las relaciones y los datos presentados en la regresión simple anteriormente mostrada.

- **Total de Ingreso mensual por hogar más bajo por rango de Años faltantes para que compren un VE (Puntos Rojos)**

Por último, agregando información importante a lo anterior mencionado, podemos observar también un seguimiento de los Ingresos totales mensuales por hogar más bajos por rango de Años que faltan para que los(as) encuestados(as) se compren un VE (que se presentan en el gráfico con puntos rojos y una línea de su seguimiento de color rojo).

Algunos datos relevantes a destacar, son, por ejemplo, que entre todas las medias de los rangos de 0 hasta 10 años en los Años que faltan para que los(as) encuestados(as) se compren un VE, las respuestas más bajas registradas fueron prácticamente iguales, ya



que, las mínimas en todos los rangos descritos anteriormente fueron entre \$150.000 hasta \$500.000 como Totales de ingresos mensuales por hogar mínimos registrados, es decir, únicamente existió una diferencia de valores mínimos de \$350.000 de ingresos totales mensuales por hogar, por lo que, es una diferencia muy pequeña en comparación a la gran cantidad de rangos en los cuales pueden registrarse los valores mínimos de los rangos de los Años que faltan para comprarse un VE, por ende, se refleja una clara tendencia lineal entre las mínimas de los rangos anteriormente expresados.

En síntesis, se refleja al igual que la regresión simple presentada y detallada anteriormente y en las máximas registradas, que existe una tendencia lineal entre estas dos variables, ya que, a medida que los(as) encuestados(as) tienen una cantidad mayor de años faltantes para comprar un VE, el Total de Ingresos mensuales por hogar se mantiene bajo y prácticamente constante y con poca variación, por lo que, al ser la misma tendencia que siguen los valores máximos registrados en los Ingresos totales mensuales por hogar se puede deducir que existe una relación directa y proporcional entre las máximas y mínimas de cada rango de los Años que faltan para que los(as) encuestados(as) se compren un VE. Por ende, se demuestra una validación de la medición de la encuesta y la regresión simple es una muestra de que existe una validación consecuente de la hipótesis planteada del presente trabajo de memoria por el grado de exactitud de las relaciones y los datos presentados en la regresión simple anteriormente mostrada.



8. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

A lo largo del presente trabajo de memoria, en el transcurso de la investigación, el análisis y el estudio que se ha llevado a cabo para poder realizar este proyecto de memoria, se han evidenciado temas en los cuales todavía hace falta un análisis e investigación en profundidad para crear nuevos conocimientos respecto a la electromovilidad y los vehículos eléctricos para el futuro.

Es por esto, que a continuación se presentan algunas de las recomendaciones y futuras líneas de investigación que pueden ser interesantes de realizar de cara a los próximos años y que, además, tienen una relación fundamental con el presente trabajo de memoria por su grado de conexión y aportación que puede llegar a tener este proyecto de memoria para iniciar la investigación de estos tópicos sobre aspectos de la electromovilidad y los vehículos eléctricos. Además, también se incorporan dentro de estas recomendaciones temas en los cuales en el presente trabajo de título no se pudieron profundizar en mayor detalle, al ser tópicos que no tenían una relación directa con el objetivo principal de la presente memoria, pero que pueden llegar a hacer grandes fuentes de información e investigación futuras para poder crear conocimientos y por sobre todo conciencia respecto del uso de las energías renovables y la electromovilidad y los vehículos eléctricos como algunas de las soluciones para combatir el calentamiento global y la contaminación medioambiental.

Algunas de las recomendaciones y futuras líneas de investigación a partir del conocimiento e investigación entregado en el presente trabajo de memoria son, por ejemplo:

- **8.1. Estudios en profundidad relacionados con la electromovilidad en nuevas zonas de alcance**

Una de las futuras líneas de investigación y una recomendación muy cercana al objetivo y motivación del presente trabajo de memoria tiene que ver con el estudio de la electromovilidad y los vehículos eléctricos en nuevas zonas de alcance. En este sentido, al ser una industria que está en constante crecimiento y que a nivel mundial se conoce como una posible solución del calentamiento global y la contaminación medioambiental, como se observó en el presente trabajo de título, es



clave realizar investigaciones en profundidad teniendo diferentes zonas de alcance que sean distintas a la Región Metropolitana de Chile.

Algunas zonas de alcance que se pueden plantear son, por ejemplo, el realizar un estudio de la electromovilidad que se enfoque solo en la industria de vehículos eléctricos a nivel internacional, ya que, si bien se aborda en este trabajo de memoria, se pueden incluir aspectos como el estudio de la producción de estos vehículos detallando los componentes que llevan generalmente cada VE, las principales marcas y modelos de autos que están empezando a fabricar VE y distribuyéndolas en diferentes países, etc. Por lo que, países como China, Estados Unidos y los que conforman la Unión Europea, son los principales candidatos a incorporar aún más conocimiento de la electromovilidad desde sus contextos históricos y actuales, al tener pocas investigaciones al respecto en la actualidad.

Otra zona de alcance es el ámbito nacional, pero excluyendo la Región Metropolitana del foco principal del estudio, es decir, realizar un estudio en profundidad de Chile en la electromovilidad, pero enfocándolo en las demás regiones que componen Chile, como por ejemplo, la Región de Valparaíso, Concepción, Valdivia, etc., por lo que, estrategias recientes como la Estrategia Nacional del Litio y la extracción de este en las diferentes regiones de Chile puede ser un factor diferencial y de una fructífera investigación para el conocimiento de las futuras generaciones sobre la incorporación de este elemento que promete ser primordial para la creación de baterías y ser fundamental para la industria de los vehículos eléctricos y, por lo tanto, posicionar a Chile como uno de los países más grandes dentro de la industria de la electromovilidad y el tener una gran cantidad de yacimientos de Litio para su producción en territorio nacional puede provocar un crecimiento económico exponencial para el país en el mediano y largo plazo.

- **8.2. Actualización de las vigentes estrategias y análisis de las nuevas políticas, normativas e incentivos que vayan surgiendo sobre la electromovilidad en Chile y en la Región Metropolitana de Chile**

Otra de las líneas de investigación a desarrollar en el futuro, a partir del presente trabajo de título, es la actualización de las vigentes estrategias y análisis de las



nuevas políticas, normativas e incentivos que vayan surgiendo sobre la electromovilidad en Chile y en la Región Metropolitana de Chile.

Como se pudo observar anteriormente en los resultados de la encuesta, un 35% de las respuestas sobre el conocimiento de alguna de las políticas o estrategias relacionadas con la electromovilidad y los vehículos eléctricos respondieron que no conocían ninguna, por lo tanto, uno de los aspectos más fundamentales a investigar en profundidad es la visibilidad y la evolución que pueden ir teniendo las normativas actuales y como se fueron desarrollando dentro de unos meses o años más.

A partir de estos resultados, las estrategias de comunicación y los canales de distribución de información para poder mostrar a la ciudadanía de la Región Metropolitana de Chile las nuevas estrategias, políticas e incentivos que se están colocando a disposición de la sociedad nacional es fundamental para que sea efectiva la participación de la ciudadanía sobre esta nueva industria emergente como lo es la electromovilidad.

Además de lo anterior dicho y ligado a la recomendación anterior, es clave realizar una comparación entre los incentivos para que la gente compre vehículos eléctricos tanto en Chile como enfocándolo a los países de América Latina principalmente, ya que, como se pudo observar en la presente memoria, existe una diferencia muy grande actualmente entre los incentivos que presentan países como Costa Rica (ya sea, creación de estacionamientos y vías preferenciales, descuentos en los precios a la hora de comprar vehículos eléctricos, exención de impuestos como el IVA, propiedad, entre otros) y los de Chile en la actualidad, por lo que, en definitiva, una línea de investigación potente es el estudio sobre como poder incorporar de manera efectiva estos incentivos que ya tiene por ejemplo Costa Rica dentro del panorama nacional para poco a poco ir siendo más influyentes y relevantes en el panorama mundial de la electromovilidad (investigando por ejemplo en la Región Metropolitana de Chile cuáles calles o rutas serán apropiadas para poder colocar estacionamientos o vías preferenciales, realizar un plan estratégico para establecer precios aproximados de los componentes de un VE para que la gente comience a interesarse en adquirir uno, análisis del impacto en términos de la eliminación de partículas contaminantes y mostrar a la ciudadanía la ayuda real al medioambiente, entre otros factores importantes).



- **8.3. Utilización de la encuesta elaborada en este trabajo de memoria para la realización de comparativas frente a otras zonas de estudio tanto a nivel nacional como internacional**

Para finalizar, la última recomendación y línea de investigación que es clave su realización es la utilización de la encuesta y la hipótesis planteada en el presente trabajo de memoria para la realización de comparativas frente a otras zonas de estudio, tanto a nivel nacional como a nivel internacional.

Es decir, existen dos aspectos importantes, el primero es realizar una investigación basada en la comparación de la encuesta de este proyecto de título, pero aplicada en otras zonas de alcance, por ejemplo, otras regiones de Chile, ciudades de Estados Unidos, Europa, regiones de China, etc., e ir analizando y comparando las respuestas entre las que dan los habitantes de la Región Metropolitana de Chile y las diferentes zonas de alcance en las que se puede aplicar. Todo esto con el fin de ir estudiando el comportamiento y aceptación de la ciudadanía de las diferentes regiones y ciudades del mundo respecto a los mismos cuestionamientos acerca de la electromovilidad e ir midiendo cuáles son las localidades que más cercanía, conexión y conocimiento tienen sobre los vehículos eléctricos y la electromovilidad en sus diferentes ámbitos y así lograr evidenciar las distribuciones de las respuestas en los diferentes contextos económicos, sociales y políticos de cada zona de alcance estudiada.

El segundo aspecto a realizar es el de investigar diferentes encuestas que tengan un parecido o similitud con la del presente trabajo de memoria e ir comparando la participación y aceptación de la electromovilidad en aspectos como el impacto de la llegada de los VE en sus localidades, el conocimiento de conceptos como electromovilidad y vehículos eléctricos y el significado e importancia que tiene debido a lo fundamental que son para combatir la contaminación medioambiental y el calentamiento global. También se puede profundizar en aspectos más económicos, como, por ejemplo, proyecciones sobre los precios que pueden llegar a tener los vehículos eléctricos dependiendo de la zona de estudio y generar investigaciones enfocadas de manera fundamental en aspectos más económicos que en la ayuda medioambiental y política/tributaria.

9. CONCLUSIONES

9.1. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

En el presente trabajo de memoria se ha dejado en evidencia que tanto la Región Metropolitana de Chile, Chile y el mundo están atravesando una era completamente diferente en materia de transporte y emergencia climática. La conciencia sobre el cambio climático, la sostenibilidad y el uso de las nuevas energías limpias es el núcleo tanto de la presente memoria como del futuro de la sociedad.

Dicho lo anterior, después de realizado una investigación exhaustiva introduciendo la electromovilidad como posible solución al cambio climático y la contaminación medioambiental, reflejar el contexto histórico de los vehículos eléctricos, antecedentes de esta nueva tecnología emergente, un marco teórico el cual esclarece el mercado de la electromovilidad a nivel nacional como internacional y la aplicación de una metodología cuantitativa detallada en base a análisis descriptivos (encuesta) como un análisis estadístico (comparación de variables a través de regresiones lineales) para dar respuesta a la hipótesis: *“El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile será positivo.”*, **se concluye que la hipótesis finalmente es verdadera y validada.**

Para entender esta conclusión sobre la hipótesis, es importante tener en cuenta los escenarios posibles en los cuales la hipótesis podía estar según los resultados de estos dos análisis, estos podían ser escenarios: Positivo, Indiferente (Neutro) o Negativo. Por lo que, partiendo por el análisis descriptivo, es importante destacar que efectivamente se reflejó un 60% o más de muestra de interés en la electromovilidad, ya que, se partió teniendo una base positiva sobre los(as) encuestados(as) que sabían manejar (60,8% sabía manejar), por lo que, a pesar de no ser una pregunta directa sobre la electromovilidad, al tener los(as) encuestados conocimientos sobre manejar se infiere que las respuestas son altamente entendidas y con un grado de conocimiento previo sobre los vehículos, por lo que indica que las siguientes preguntas fueron contestadas desde un punto de vista crítico he informado.

Dicho esto, la encuesta refleja que más del 60% de los(as) encuestados(as) tienen el conocimiento y el entendimiento del significado de los VE y la electromovilidad (68,8%) al



igual que el mal estado de la calidad del aire en la RM (98,3%), por lo que, refleja un cumplimiento en la hipótesis al estar posicionándose en un escenario positivo, por ende, la electromovilidad si puede presentar para los habitantes de la RM un gran grado de impacto y aceptación en la llegada de los VE en la RM. Además de esto, los(as) encuestados(as) tienen bastante conocimiento de las políticas que se están realizando en la actualidad sobre la electromovilidad, ya que, solo el 33% no sabía de ninguna y es por esto que las preguntas sobre los incentivos y el interés por comprar un VE son muy positivas, puesto que, el 91,5% de encuestados(as) pensaba en comprarse un VE tarde o temprano, al igual que solo el 2,3% expreso que ningún incentivo le interesaba, entre otros resultados que se pueden reflejar en los gráficos anteriormente mostrados, por ende, efectivamente se demuestra una aceptación y un interés real sobre la industria de la electromovilidad para el futuro, dado que, los resultados de la encuesta validan completamente la hipótesis planteada al cumplirse los indicadores de mostrarse un escenario positivo para la electromovilidad, por lo que, al tener en todas las preguntas un 60% o más de respuestas positivas y que muestren intereses en la electromovilidad, se concluye que desde el punto de vista del análisis descriptivo la hipótesis es verdadera y validada.

Siguiendo con el análisis estadístico de la metodología implementada en el presente trabajo de memoria, se pueden observar relaciones lineales entre distintas combinaciones de preguntas. En este caso, al realizar las regresiones simples sobre: Total ingresos mensuales por hogar v/s Promedio Precio Max dispuesto a pagar por un VE y Años que faltan para que se compren un VE v/s Promedio Total ingresos mensuales por hogar, se demostró que existen correlaciones lineales (R^2) en ambas regresiones simples que superaban el indicador de 0,6 para que fueran consideradas como escenarios positivos para la hipótesis, ya que, en la primera se obtuvo un 0,8956 y en la segunda un 0,8796. Estas correlaciones lineales son muy positivas para la hipótesis, porque validan las tendencias directas entre las respuestas de los(as) encuestados(as) a las diferentes preguntas y demuestran que los resultados de la encuesta son un método de alta fiabilidad al poder comparar diferentes variables y en este caso, obtener información clave y precisa sobre deducciones, predicciones y relaciones fundamentales para progresar en el impacto de la llegada de los VE en la Región Metropolitana de Chile y a su vez, ir solucionando barreras para el avance esta industria a nivel nacional y en la RM. En síntesis, desde el punto de vista del análisis estadístico, también la hipótesis era verdadera y validada al estar en un escenario positivo.



En definitiva, al cumplirse todos los indicadores de la metodología planteada en el presente estudio, sobre poder observar un escenario positivo para la validación de la hipótesis, es decir, que más del 60% de los(as) encuestados(as) muestren un interés por la electromovilidad en las diferentes preguntas de la encuesta y obtener en las regresiones simples correlaciones lineales (R^2) por sobre los 0,6, se concluye en definitiva que la hipótesis es verdadera y completamente validada, es decir, el impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile será positiva.

9.2. RELACIÓN DIRECTA ENTRE LOS RESULTADOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN CON LOS ESTUDIOS ANALIZADOS EN EL ESTADO DEL ARTE

Los resultados que se obtuvieron en la presente investigación y que por ende demostraron el cumplimiento de los indicadores de la Metodología planteada y la conclusión de que la hipótesis propuesta es verdadera, están fuertemente ligadas (es decir, en la misma línea) a los resultados de los estudios que se observaron en el Estado del Arte del presente trabajo de memoria, por ende, existe una validez y un respaldo directo de los análisis y deducciones expuestas en la presente memoria.

Algunos de los resultados y deducciones planteadas en el presente trabajo de memoria que van en la misma línea de los estudios analizados anteriormente en el Estado del Arte, son, por ejemplo, que el principal problema que detectan los(as) personas tanto de la Región Metropolitana de Chile como en el caso del estudio AMB Mobilitat de la Atuc (Asociación de Transportes Públicos Urbanos y Metropolitanos) en Barcelona (España), respecto al transporte convencional es la emisión de partículas contaminantes que afectan la calidad del aire, por ende, como se reflejó en la encuesta, la segunda política más conocida por los(as) encuestados(as) en la RM es la Agenda 2030 (con un 28,4% de las respuestas), misma que en Barcelona es el motivo principal por el cual se están empezando a establecer leyes como la “Ley de Movilidad Sostenible”, “One Planet, One Plan” y al igual que en la Región Metropolitana de Chile, la llegada de numerosas flotas de buses eléctricos para apoyar el transporte público en diferentes ciudades de España (Barcelona, Madrid, etc.) (*Atuc, 2020*).

Además de lo anterior mencionado, es clave tener en cuenta que AMB Mobilitat expresa directamente en su investigación el deseo de implementar el modelo de Red Metropolitana



de Movilidad (Red) que se implementó en la Región Metropolitana de Chile, los cuales destacan su calidad, comodidad, seguridad, accesibilidad, tecnología y por sobre todo el factor de ser buses eléctricos, por ende, ya desde el 2020, España y en especial Barcelona están trabajando para instaurar el mismo sistema Red y las flotas de buses eléctricos en sus ciudades por sus *“beneficios para el medio ambiente, ya que permite reducir a cero las emisiones contaminantes, especialmente en invierno, cuando en Santiago se observan altos índices en la mala calidad del aire, y también contribuye a la reducción de la contaminación acústica, ya que los buses eléctricos generan muy poco ruido, atributo que ha sido muy valorado por los usuarios españoles”* (Atuc, 2020). Por lo tanto, se refleja un lineamiento directo entre la validez de la hipótesis propuesta en esta investigación con el trabajo que se está realizando en la Región Metropolitana de Chile en la implementación de la electromovilidad, ya que, como se pudo observar en la cita anterior, España tiene como modelo a seguir el trabajo que se está realizando en la RM y en Chile, teniendo un contexto similar con la calidad mala del aire y con resultados parecidos entre las encuestas realizadas por las autoridades gubernamentales españolas y las de la encuesta realizada en la presente investigación, por ende, se ratifica el escenario positivo de la Región Metropolitana de Chile para sobrellevar el impacto de la llegada de los VE en la sociedad.

Otros resultados importantes a destacar y que están muy relacionados a los análisis arrojados por la encuesta del presente trabajo de memoria, es el estudio de Esteban Andrés Figueroa Flores llamado *“Caracterización de la Demanda Por Vehículos Eléctricos en Santiago de Chile”* en 2018, el cual a diferencia de este estudio (una encuesta digital extensa) la metodología fue realizar una pequeña encuesta online (7 preguntas), pero agregando entrevistas presenciales a los(as) habitantes de la ciudad de Santiago de Chile. En este caso, se encontraron muchas similitudes respecto a los resultados de ambos métodos (encuestas digitales y las entrevistas presenciales) en donde se destacan por ejemplo, que en ambas metodologías las personas expresan una mayor cantidad de beneficios sobre los vehículos eléctricos que desventajas y por ende mucho mayores incentivos para comprar un VE, destacándose, los costos operacionales menores que tienen respecto de un vehículo de combustible gracias al uso de cargadores eléctricos y carga energética (38,4% de las respuestas en la encuesta de la presente memoria), la ayuda al medio ambiente respecto a lograr “cero emisiones” (73% de las respuestas en la encuesta de la presente memoria) y la eficiencia energética (32,7% de las respuestas en la encuesta de la presente memoria). Al igual que los beneficios, los resultados respecto de las grandes desventajas y barreras para comprar un VE también fueron similares,



destacándose, los precios muy elevados que tienen actualmente los VE (56,8% de las respuestas en la encuesta de la presente memoria), los tiempos de carga (32,4% de las respuestas en la encuesta de la presente memoria), entre otros aspectos (Flores, 2018). Por lo que, la percepción de los VE en la Región Metropolitana de Chile se ratifica de forma positiva al variar las metodologías de investigación y el año de realización, pero obteniendo los mismos resultados e información positiva respecto de la grata recepción de los vehículos eléctricos en los(as) habitantes de la RM.

Tal como se dijo anteriormente, la encuesta realizada en la presente investigación de título refleja que los(as) encuestados y la gran mayoría de habitantes de la Región Metropolitana de Chile sabe que el principal problema de los transportes convencionales son las emisiones de CO₂ y partículas contaminantes (77,8% de las respuestas), y en paralelo, consideran la contribución con el medio ambiente como principal motivo para comprar un vehículo eléctrico (73% de las respuestas). Estas respuestas están ligadas directamente con estudios como los que realizó la *Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency, EPA)* (mencionados en el Estado del Arte) donde expresan en el 2020 que el 27% de toda la contaminación asociada al calentamiento global y efecto invernadero anual es producida por los vehículos de transporte, por lo que, las respuestas de la encuesta aluden a la misma problemática y se demuestra por parte de los habitantes de la RM una clara conciencia de la existencia de este problema (según la encuesta, 98,3% sabe que la calidad del aire en la RM es mala) y el conocimiento e interés de que la utilización y compra de vehículos eléctricos es una oportunidad para combatir el calentamiento global y ayudar al cuidado del medioambiente, por lo que, se refleja una conciencia colectiva preparada para el impacto de la llegada de los VE en la Región Metropolitana de Chile (EPA, 2020).

Para terminar, uno de los resultados más contundentes reflejados por la encuesta realizada en la presente memoria, son el favoritismo por tres grandes incentivos que para los(as) encuestados(as) son cruciales para ser usuarios de un VE, estas son: Descuento/exención de impuestos (67% de las elecciones), Red de cargadores públicos (71,6% de las elecciones) y Reducción de costos en los precios (68,8% de las elecciones). Dicho esto, en el Estado del Arte se analizó el resumen del 2018 de las normativas e incentivos para ser usuario de vehículos eléctricos por país en América Latina (Ilustración 6) en donde se resalta que Chile no ha indagado en profundidad en la implementación de estos tres incentivos elegidos por amplia mayoría por los(as) encuestados(as), pero, en comparación



a una de las iniciativas que implemento Estados Unidos en 1990 hasta la actualidad, que ha aportado de sobremanera en la consolidación de su posicionamiento como la tercera mayor potencia en la industria de la electromovilidad, llamada: *Zero Emission Vehicle Regulation (Regulación Vehicular Cero Emisión)* si existe un gran acercamiento hacia estas elecciones, ya que tiene el propósito de aumentar la compra de VE por medio de incentivos como los descuentos y exención de impuestos, reducción de los precios de los VE, etc., por lo tanto, se puede observar que los(as) habitantes de la Región Metropolitana de Chile tienen en su gran mayoría los mismos incentivos por comprar un VE que las que instaura la iniciativa estadounidense, por ende, se puede deducir claramente en donde tienen que apuntar las futuras normativas y políticas nacionales sobre la electromovilidad para posicionar a Chile como una gran potencia en la industria de los vehículos eléctricos, siendo un claro reflejo de alineamiento entre las necesidades que tienen los(as) habitantes de la RM de incorporar estos incentivos en los futuros proyectos sobre electromovilidad y *Zero Emission Vehicle Regulation* que dio solución a una problemática que actualmente acompleja al panorama nacional que es la poca compra de vehículos eléctricos utilizando la implementación de estos incentivos (*U.S. Department of Energy's, 2023*).

9.3. ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN EL FUTURO DE LA ELECTROMOVILIDAD A NIVEL NACIONAL Y EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE CHILE

Si bien la hipótesis es verdadera y efectivamente el impacto de la llegada de los vehículos eléctricos a la Región Metropolitana de Chile será positiva, es importante destacar aspectos fundamentales a considerar para poder seguir trabajando y avanzando en esta industria emergente a nivel nacional y que se haga de la forma más completa y efectiva posible.

En el presente trabajo de título se pudo observar diferentes relaciones claves entre respuestas de las preguntas de la encuesta, que pueden ser aspectos fundamentales para poder incentivar y afectar de manera positiva la evolución de la electromovilidad en la RM. Para ello, uno de los aspectos relevantes a potenciar es el hecho de incentivar al género femenino a conducir, ya que, al tener un porcentaje de saber conducir mucho menor en comparación a los hombres, puede ser un pilar crucial a trabajar para poder masificar y agrandar el nivel de oportunidades y aumentar la demanda de los VE en el futuro.



Además de esto, el rango de edad y la situación socioeconómica son factores fundamentales que pueden ser puntos de inflexión para lograr una llegada aún más masiva de esta industria en los próximos años en Chile. Por ende, se deben potenciar las políticas y normativas que tengan relación con las personas más adultas, ya que, a medida que la gente es más adulta menos uso de vehículos eléctricos tiene, por lo tanto, es clave que en el futuro la visibilidad de esta industria esté enfocada en los adultos mayores, puesto que, al estar una gran cantidad de personas en rangos de 61 años para arriba, la llegada de los VE en estos rangos de edad es muy baja, por lo que, es un público objetivo que debe ser aprovechado si se quieren tener más ventas en los próximos años.

Siguiendo lo anterior mencionado, la gente que tiene menos recursos socioeconómicos son las más afectadas en la actualidad en la venta de VE, ya que, al ser la electromovilidad una industria que hoy en día es excesivamente cara, las personas con un nivel socioeconómico medio-bajo son personas que tendrán que esperar el doble o el triple de tiempo que tendrán que esperar la gente más adinerada para obtener un vehículo eléctrico, por lo que, es clave enfocar los esfuerzos de estrategias de electromovilidad en abaratar los precios de estos vehículos y así a medida que se vayan bajando los precios, la cantidad de gente que podrá acceder a comprar VE será mucho mayor y así se logrará obtener una mayor demanda.

Dicho todo lo anterior, existe un gran porcentaje de gente que conoce la electromovilidad y los vehículos eléctricos, pero no su significado y aun así conocen la grave calidad del aire en la Región Metropolitana de Chile (casi el 27,3% de los(as) encuestados), por ende, como se pudo ver en el presente trabajo de título, el incentivar el conocimiento del significado de estos conceptos sobre la electromovilidad en la gente que tiene conciencia sobre la mala calidad del aire en la RM puede ser una relación que pueda vincular a nuevos usuarios a adentrarse en la industria de los VE al ser potenciales clientes en términos de valores, entendimiento del contexto mundial y nacional de los efectos de la contaminación medioambiental, etc., por lo tanto, la transmisión de información de los beneficios y lo que realmente aporta el tener un VE a estas personas puede lograr un antes y un después en el avance de esta industria emergente, ya que, en la actualidad puede que solo por el hecho de no tener conocimiento del significado de la electromovilidad no logran profundizar en este nuevo modelo de transporte vehicular.

Finalmente, dentro de los aspectos más importantes a tener en cuenta en el futuro del avance de la electromovilidad a nivel nacional y en la Región Metropolitana de Chile y que



se han mostrado como los puntos débiles a reforzar y trabajar, los cuales se vieron reflejados en la encuesta del presente trabajo de memoria fueron:

- Precios muy altos actualmente de los vehículos eléctricos.
- Porcentaje considerable de gente que no tiene conocimiento de políticas relacionadas a la electromovilidad.
- Falta de conocimiento sobre la gestión del marco tributario, etc.
- Pocas políticas ambientales para nuevas formas de energía limpia.
- Limitado número de puntos de carga.
- Tiempos de carga lentos, entre otros.

Visto lo anterior, es clave que tanto el Gobierno como los entes relacionados a la creación de políticas e incentivos para el cuidado medioambiental sean capaces de ir respondiendo en los próximos años estas problemáticas que se han visto reflejadas por amplia mayoría como las dificultades más notorias a pulir para lograr efectuar un desarrollo y avance de la electromovilidad de forma completa.

Y a su vez, los incentivos más fundamentales a potenciar para que siga creciendo de forma exponencial la compra y venta de VE en los próximos años en Chile y la RM son:

- Reducción de costos de los precios de los VE
- Red de cargadores públicos
- Descuento/Exención de Impuestos, matrículas, permiso de circulación, revisión técnica, entre otros.

En síntesis y a modo de conclusión, el presente trabajo de título refleja que el vehículo eléctrico tiene un potencial increíble de mejora en aquellos aspectos que actualmente más lo frenan en su diversificación a nivel nacional y en la RM. Se esperan grandes avances en los aspectos mencionados anteriormente, por lo que, ya políticas como Agenda 2030, Estrategia Nacional de Electromovilidad, entre otras, están siendo las pioneras para encaminar la transformación del transporte vehicular mundial y nacional en los próximos años. En el último tiempo se han dado avances notables para reducir los impactos ambientales, pero el camino es exigente al tener la meta de reducir efectivamente la contaminación medioambiental y es por eso que si Chile y la Región Metropolitana avanzan con decisión hacia la electromovilidad, es decir, se coloca el uso de energías limpias como meta fundamental habrá un cambio sustancial en la mejora de la vida de las personas con



ciudades menos contaminadas, con menos ruido, menor repercusión de enfermedades que afecten la salud de las personas, etc.

En definitiva, lo expresado anteriormente y las ventajas comparativas que Chile tiene respecto a los demás países al tener yacimientos de Litio (Estrategia Nacional del Litio) e insumos para la elaboración de baterías eléctricas entre otros componentes claves para la electromovilidad pueden ser el punto de partida para que el país se transforme en los próximos años en un referente en la industria de los VE y un ejemplo a seguir para el mundo respecto al combate de la contaminación medioambiental, por lo que, depende del compromiso de chilenos y chilenas el lograr cambiar el rumbo del país y aportar al cuidado del medioambiente y darle la importancia clave a la utilización de las energías renovables.



10. BIBLIOGRAFÍA

- Adib, R., Zervos, A., Eckhart, M., El-Ashry, M., Hales, D., Hamilton, K., & Rae, P. (2021). *RENEWABLES 2021 GLOBAL STATUS REPORT*. Ren21.net.
- Alvarez M, Marquina-Sanchez, L. 2023. *Instrumentos de política pública para la adopción de vehículos eléctricos en China*.
- Anac. *Normativas Vigentes*. (s/f). Anac.cl.
- Arce, D. C. C. (2023, abril 14). *Llega a Chile Uber Green, la opción de transporte privado en autos 100% eléctricos - Vehículos Eléctricos & Híbridos*. ElectroMov.
- Balbontín, P. R. 2022. *Menú de opciones de política pública para implementar la electromovilidad*. Cepal.org.
- Bellis, M. (2011, abril 12). *The history of electric vehicles began in 1830*. ThoughtCo.
- Blázquez, F. 2021. *LA EMPRESA TESLA Y EL VEHÍCULO ELÉCTRICO*. Uva.es.
- C. E. P. A. L. y. (2017, febrero 17). *Acerca de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Cepal.org.
- Carbacho, D. Mayo 2020. *Análisis Del Desempeño De Un Vehículo Eléctrico Sometido A Diversas Condiciones En La Zona Central Y Sur De Chile*.
- Caso De Los, E., & Eléctricos, B. (2022). *Webinario: Midiendo la Electromovilidad en el Comercio Internacional: El Caso de los Buses Eléctricos*. Cepal.org.
- Castellanos, D. *Viabilidad Económica De Implementación De Carros Eléctricos Como Generadores Distribuidos En Bogotá*. 2015.
- Chile Agenda 2030, Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (s/f). Gob.cl.
- Chile, M. (2021, Septiembre 7). *Electromovilidad: Chile es pionero en Latinoamérica con ambiciosos objetivos*. Marca Chile.
- Concepción, D. Septiembre 2020. *Vehículos motorizados en circulación en Chile aumentaron en más de 2,5 millones en diez años*. Diario Concepción.
- Conoce Enel. (s/f). Enel.cl.
- Correa, P. M., Aranda, M. D., & Riquelme, G. 2021. *Contaminación atmosférica*. Scielo.cl.
- Correa, E. *¿De qué manera se pueden implementar el uso de los vehículos eléctricos en la zona urbana del Valle de Aburrá para mejorar la calidad del aire?*. Medellín 2018. Edu.co.
- David. *Tipos de coches eléctricos: principios de funcionamiento*. (2022, abril 21). EcoInventos.



- De, O., & De, E. (2020). *DE OPERADOR DE AUTOBUSES A EMPRESA DE MOVILIDAD*. Atuc.es.
- Delgado, P. O., Moreno Vera, M., Castañeda, W. J., Fuentes, C. J., Guerrero Andreu, P., Farías Inostroza, S., Cruz Martínez, M., & Del, P. *Electromovilidad, tecnologías para la carga de vehículos eléctricos*. Septiembre de 2019 Edición 98 ste informe ha sido elaborado por. Inapi.cl.
- Dell, S. (1972). *Inter-American development bank: Study in development financing*. Praeger.
- Deutsche Welle. *La electromovilidad en el mundo hasta el año 2050*. (s/f). DW.COM; (www.dw.com).
- Diputado, S., & Bobadilla, M. B. Septiembre 2022. *Informe en Políticas Públicas*. Camara.cl.
- EBP Chile y Agencia de Sostenibilidad Energética. 31 de Agosto 2018. *Electromovilidad: Proyección y Propuestas para Avanzar*.
- Eirin, M. S., Messina, D., Contreras, R., René, L., & Pavez, S. 2022. *Estudio sobre políticas energéticas para la promoción de las energías renovables en apoyo a la electromovilidad*. Cepal.org.
- Eirin, M. S., Messina, D., Contreras, R., René, L., & Pavez, S. 2022. *Estudio sobre políticas energéticas para la promoción de las energías renovables en apoyo a la electromovilidad*. Cepal.org.
- *Electric vehicles initiative – global EV Outlook 2022 – Analysis*. 2022. IEA.
- *Electromovilidad: ¿un mejor futuro para nuestras ciudades?* (2021, enero 18). Uchile.cl.
- *Electro-ruta Enel X: ¡Menos contaminación y más eficiencia!* (s/f). Enel X.
- *Energía y Sociedad. ¿Por qué el vehículo eléctrico?* (2014, agosto 12). *Energía y Sociedad*.
- Enex. (s/f). *Electromovilidad*. Enex.
- *Executive summary – Global EV Outlook 2022 – Analysis*. (2022). IEA.
- Figueroa., E. Santiago de Chile, 2021. *CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA POR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN SANTIAGO, CHILE*. Uchile.cl
- Francisco, J. B. (Santiago de Chile, 2021). *Universidad De Chile Facultad De Ciencias Físicas Y Matemáticas Departamento De Ingeniería Mecánica. EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD TÉCNICA-ECONÓMICA DE CAMIONES ELÉCTRICOS PARA USO EN LOGÍSTICA DE ÚLTIMA MILLA*. Uchile.cl.



- *Generación, M. (2021, febrero 20). Chile muestra alta preocupación por los efectos negativos de la congestión vehicular. El Mostrador.*
- *Global electric mobility readiness index — GEMRIX 2022. (2022). Adlittle.com.*
- *Gobierno Regional Metropolitano de Santiago. ¿Qué es el Gobierno Regional?. (s/f). Gobiernosantiago.cl.*
- *González, P. J. T. Santiago de Chile, 2020. ESTRATEGIA NACIONAL DE ELECTROMOVILIDAD EN EL SECTOR TRANSPORTE DE CHILE. Udd.cl.*
- *Informe a las Naciones: El aire que respiramos: pasado, presente y futuro. (s/f). Cr2.cl.*
- *Inicio. (s/f). mma.gob.cl.*
- *International Energy Agency. (2019). Global EV Outlook 2019: Scaling-up the transition to electric mobility. OECD.*
- *International Energy Agency. (2022). Global EV Outlook 2022: Securing supplies for an electric future. OECD.*
- *Isla, L. Análisis de tecnología, industria, y mercado para vehículos eléctricos en América Latina y el Caribe. Marzo 2019. Inter-American Development Bank.*
- *Kauffman, U. (2021, agosto 9). Cambio climático: El ser humano ha calentado el planeta a un nivel nunca visto en los últimos 2000 años. Noticias ONU.*
- *Kuzmanic, E. Santiago De Chile, 2022. ESTUDIO DEL EFECTO DE LA AGRESIVIDAD DEL PERFIL DE CONDUCCIÓN EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS. Uchile.cl*
- *Llompert, V. (2022, julio 13). Los planes de las empresas que apuestan por la electromovilidad para reducir emisiones. Diario Financiero.*
- *Martínez, L. 2022. Gobernanza de áreas metropolitanas y desafíos de la electromovilidad. Cepal.org.*
- *Martínez, M. M. (2019, junio 5). Electromovilidad: transporte más limpio, seguro y eficiente. Energía para el Futuro; Inter-American Development Bank.*
- *Mier, C. Septiembre 2019. El vehículo eléctrico: Contexto actual y futuro. Desarrollo de aplicación para la optimización de su recarga.*
- *MinEnergía, MMA, MTT. Estrategia Nacional de Electromovilidad: Un camino para los vehículos eléctricos.*
- *MinEnergía. Energía 2050 – Política Energética de Chile.*
- *MinEnergía. Enero 2020. Ministro Jobet actualiza compromiso público-privado con más de 50 empresas e instituciones para impulsar la electromovilidad.*



- *MinEnergía. Octubre 2021. Lanzamiento Estrategia Nacional de Electromovilidad: Gobierno anuncia que al 2035 se venderán solo vehículos eléctricos en Chile.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad - Beneficios de la electromovilidad. (s/f). Gob.cl.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad – Beneficios de la Electromovilidad. (s/f). Gob.cl.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad – Estado y Electromovilidad. (s/f). Gob.cl.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad - Implementación de electromovilidad transporte de pasajeros. (s/f). Gob.cl.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad – Vínculos Internacionales. (s/f). Gob.cl.*
- *MinEnergía. Plataforma de Electromovilidad. (s/f). Gob.cl.*
- *Ministerio de Energía |. (s/f). Gob.cl.*
- *Ministerio de Energía. (s/f). TIPOS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS. Gob.cl.*
- *Ministerio de Energía. Diciembre 2020. Electromovilidad en Chile: Escenarios de implementación y desarrollo de capital humano.*
- *Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, M. Octubre 2021. Gobierno anuncia que al 2035 se venderán solo vehículos eléctricos en Chile. Gob.cl.*
- *MITECO. 2020. Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050.*
- *MMA. Febrero 2018. Ministros del Medio Ambiente y Energía presentan ranking de vehículos menos contaminantes y destacan importancia de avanzar en electromovilidad. mma.gob.cl.*
- *MMA. Informe Del Estado Del Medio Ambiente / Capítulo 14 / Calidad Del Aire.*
- *Moreno,. F. 2016. Vehículos Eléctricos. Historia, Estado Actual Y Retos Futuros.*
- *Movilidad, P. (2021, marzo 23). “E-Mobility Index 2021”: Estudio refleja buenas proyecciones para la industria de la electromovilidad - Portal Movilidad: Noticias sobre vehículos eléctricos. Portal Movilidad: Noticias sobre vehículos eléctricos.*
- *Muñoz,. G. CHILE A LAS PUERTAS DE LA ELECTROMOVILIDAD: LA TRANSICIÓN HACIA UN TRANSPORTE SOSTENIBLE. 2018.*
- *Nacional, E., Soler, D., Ubilla, L.-L., Prudencio, B.-G., Vial, F.-C., José, A.-. M., Pérez, A., Escobar, P., Sepulveda, J., Unsplash, Lin, A., Miranda, C., Castillo, C., Vives, D., Galofré, J., Muñoz, J. A., Heimplatz, P., Mora, M., Dall Col, M., ... Fousert, G. ESTRATEGIA DE ELECTROMOVILIDAD. (Octubre, 2021). Gob.cl.*



- *Organización Panamericana de Salud. Calidad del aire. Paho.org.*
- *Oyarce., R. Junio 2022. Impacto en la salud y calidad de vida por ruido de tráfico vehicular en edificios residenciales de Santiago. Asrm.cl.*
- *P., Casillas, R. V., Edgardo, D., & Castronuovo, D. (2018). Escuela Politécnica Superior Grado En Ingeniería En Tecnologías Industriales Departamento De Ingeniería Eléctrica Proyecto Fin De Grado. EL VEHÍCULO ELÉCTRICO, UNA SOLUCIÓN MEDIOAMBIENTAL SOSTENIBLE Y EFICIENTE. Uc3m.es.*
- *París, C. a. las F. E. L. y. a. L. A. Mayo 2020. El vehículo eléctrico como promotor en las Relaciones Internacionales. Comillas.edu.*
- *Parlamentaria, Torres., R. Enero 2020. Políticas de Promoción de la Electromovilidad. Bcn.cl.*
- *Pérez, D., Gutiérrez, M. C., & Mix Vidal, R. (2019). Electromovilidad: Panorama actual en América Latina y el Caribe: Versión infográfica.*
- *Perez, R. (2019, octubre 3). Sectores más altos de Santiago contaminan 7 veces más que los más bajos. CEDEUS.*
- *Ramírez, D. (s/f). Electromovilidad en el mundo: desarrollos en Latinoamérica, China y la Unión Europea. Enerlink.com.*
- *Retema. La UE logra los objetivos climáticos 20-20-20. Octubre 2021. RETEMA.*
- *Riederle, S., Bernhart, W., Riederle, S., & Bernhart, W. (2021). E-Mobility booms despite the pandemic. Roland Berger.*
- *Ronzheimer, I., Lima, J. D., Budnevich, C., & Gomies, M. 2022. Hacia la medición de la electromovilidad en el comercio internacional. Cepal.org.*
- *Sanz., I. Junio 2015. Análisis De La Evolución Y El Impacto De Los Vehículos Eléctricos En La Economía Europea.*
- *Sebastián, F., & Valenzuela, L. (Santiago de Chile, 2021). Emisiones De Co Asociadas A Los Procesos De Fabricación Y Uso De Buses Con Motor Diésel Y Eléctricos Del Sistema De Transporte Público De La Ciudad De Santiago De Chile. Uchile.cl.*
- *Sepúlveda., G. Julio 2017. Impacto De La Restricción Vehicular Sobre La Calidad Del Aire: Lecciones Para Santiago De Chile.*
- *Técnica, A., Mayo, P., & Nicolás, G. (s/f). Tendencias y experiencia nacional e internacional. Bcn.cl.*
- *Uchida, H., Ito, Y., Prasad, A., Nguyen, H., Aou, M., Shi, J., Reeves, B., Compagnucci, A., Herr, J. A., Sempf, F., & Lenz, L. (s/f). GLOBAL*



ELECTRICMOBILITY READINESS INDEX-GEMRIX 2022 examining the transformation to EV mobility. Adlittle.com.

- *Us Epa, O. (2015). Fast facts on transportation greenhouse gas emissions.*



11. ANEXOS

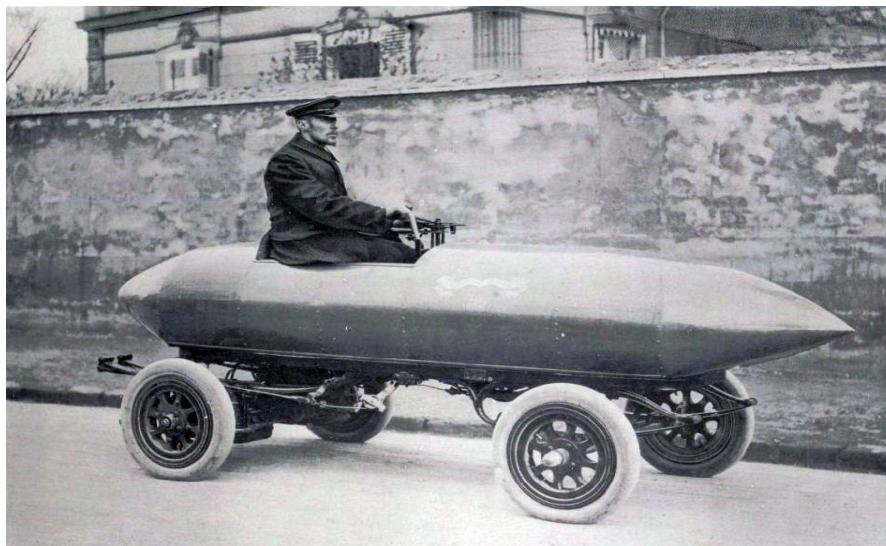
Anexo 1: Nomenclatura Referencial relacionada a la Electromovilidad

Nomenclatura

VE	Vehículo Eléctrico.
CNIC	Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.
SNIC	Sistema Nacional de Innovación para la Competitividad.
PMK	Plan de Marketing.
SIC	Sistema Interconectado Central.
VCI	Vehículo de Combustión Interna.
ANAC	Asociación Nacional Automotriz de Chile.
GLP	Gas Licuado a Presión.
GNC	Gas Natural Comprimido.
THR	Tarifa Horaria Residencial.
CARB	California Air Resources Board.
ZEV	Zero Emission Vehicle.
PEV	Plug-in Electric Vehicles.
ERNC	Energías Renovables No Convencionales.
RM	Región Metropolitana.
kWh	Kilo Watt hora
gCO ₂	Gramos de CO ₂
NO _x	Óxidos de Nitrógeno
SO _x	Óxidos de Azufre

Fuente: Meneses, 2012. "Estrategia De Marketing Para El Vehículo Eléctrico En Chilectra"

**Anexo 2: Camille Jenatzy conduciendo en el siglo XIX "La Jamais Contente" el 1er
vehículo eléctrico que supera los 100km/hr**



Fuente: BBVA, 2019

**Anexo 3: Nuevos objetivos de Neutralidad en el Carbono establecidos por
países/regiones en 2020**

Carbon-neutral targets				
Country/region	2019 CO ₂ emissions (kilotonnes)	2019 CO ₂ emissions (% of world total)	Target year	Legal status
Argentina	199,414	0.52%	2050	NDC
Barbados	3,827	0.01%	2030	In law/policy document ⁴
China	11,535,200	30.34%	2060	Pledge
Japan	1,153,717	3.03%	2050	Pledge
Kazakhstan	277,365	0.73%	2060 ⁵	Pledge
Korea, Republic of	651,870	1.71%	2050	NDC
Malawi	1,616	<0.001%	2050	Pledge
Nauru	N/A	N/A	2050	Pledge
Slovenia	15,365	0.04%	2050	National plan/strategy
South Africa	494,862	1.30%	2050 ⁶	National plan/strategy

Fuente: REN21 y GSR 2021, 2021

Anexo 4: Nuevos objetivos de Cero emisiones netas establecidos por países/regiones en 2020

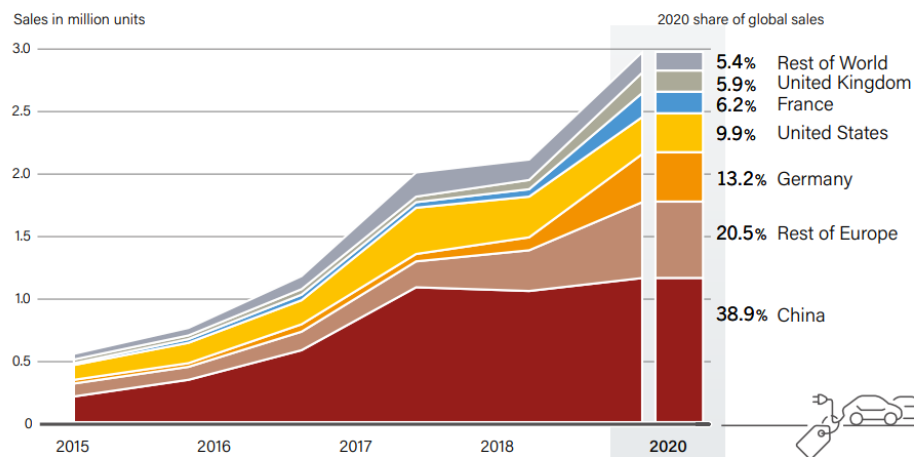
TABLE 4.
New Net Zero Emission and Carbon-Neutral Targets Set by Countries/Regions in 2020

Net zero emission targets				
Country/region	2019 CO ₂ emissions (kilotonnes)	2019 CO ₂ emissions (% of world total)	Target year	Legal status
EU-27	2,939,069	7.73%	2050	Proposed
Austria	72,363	0.19%	2040 ¹	In law/policy document
Canada	584,846	1.54%	2050	Proposed
Hungary	53,183	0.14%	2050	In law/policy document
Jamaica	7,442	0.02%	2050	Pledge
Lao PDR	6,783	0.02%	2050	Pledge
Maldives	913	<0.001%	2030 ²	Pledge
Mauritius	4,332	0.01%	2070	Pledge
Nepal	15,019	0.04%	2050	NDC
United Kingdom	364,906	0.96%	2050 ³	In law/policy document
The Vatican	N/A	N/A	2050	Pledge

Fuente: REN21 y GSR 2021, 2021

Anexo 5: Ventas globales de automóviles eléctricos, principales países y resto del mundo, 2015-2020

FIGURE 55.
Electric Car Global Sales, Top Countries and Rest of World, 2015-2020



Note: Includes battery electric passenger vehicles and plug-in hybrid passenger electric vehicles.

Source: IEA. See endnote 141 for this chapter.

Fuente: REN21 y AIE, 2021

Anexo 6: Apoyo de BID en la electromovilidad de América Latina y Caribe

Electromovilidad en América Latina y el Caribe



Fuente: BID, 2019

Anexo 7: Portada del estudio “Global EV Outlook 2022”



Fuente: AIE, 2022

Anexo 8: Portada del estudio “Menú de opciones de política pública para implementar la electromovilidad”



Fuente: Rozas, 2022

Anexo 9: Portada del estudio “Hacia la medición de la electromovilidad en el comercio internacional”



Fuente: Ronzheimer, Durán, et al., 2022

Anexo 10: Portada del estudio “Gobernanza de áreas metropolitanas y desafíos de la electromovilidad”



Fuente: Martínez, 2022



Anexo 11: Portada del estudio “Estudio sobre políticas energéticas para la promoción de las energías renovables en apoyo a la electromovilidad”



Fuente: Meena, Connelly, et al., 2022

Anexo 12: Portada del estudio “Análisis De Tecnología, Industria, y Mercado para Vehículos Eléctricos En América Latina y El Caribe”



Fuente: Martín, Rodríguez, et al., 2019

**Anexo 13: Portada del estudio “Informe de tecnologías de dominio público:
Electromovilidad, tecnologías para la carga de vehículos eléctricos.”**



Fuente: Osorio, Moreno, et al., 2019



Anexo 14: Datos oficiales de la encuesta sobre: "El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos en la Región Metropolitana de Chile" (Preguntas 5, 12 y 16)

DATOS OFICIALES DE LA ENCUESTA SOBRE: "El impacto de la llegada de los vehículos eléctricos en la Región Metropolitana de Chile" (Preguntas 5, 12 y 16)			
N° de encuestado	P.5: Total ingresos mensuales por hogar (Rangos)	P.12: Precio max. dispuesto a pagar por un VE (Rangos)	P.16: Años que faltan para que se compren un VE (Rangos)
1	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
2	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
3	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
4	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 2 a 5 años más
5	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 8 a 10 años más
6	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en menos de 2 años
7	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
8	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
9	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
10	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
11	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
12	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	No, nunca
13	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
14	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
15	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en menos de 2 años
16	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
17	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
18	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
19	Entre \$300.001 y \$700.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 8 a 10 años más
20	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
21	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
22	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en más de 10 años
23	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
24	Más de \$4.000.000	Entre \$30.000.001 y \$35.000.000	Si, en 2 a 5 años más
25	Más de \$4.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
26	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
27	Más de \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
28	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
29	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
30	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
31	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en más de 10 años
32	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
33	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
34	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	No, nunca
35	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en menos de 2 años
36	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
37	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 2 a 5 años más
38	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 2 a 5 años más
39	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
40	Más de \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en menos de 2 años
41	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
42	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
43	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
44	Menos de \$300.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en menos de 2 años
45	Más de \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
46	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
47	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en más de 10 años
48	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
49	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
50	Más de \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
51	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
52	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
53	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 8 a 10 años más
54	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
55	Más de \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
56	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
57	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
58	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
59	Más de \$4.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	No, nunca
60	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en menos de 2 años
61	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
62	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
63	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
64	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
65	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 8 a 10 años más
66	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	No, nunca
67	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 8 a 10 años más
68	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
69	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 8 a 10 años más
70	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
71	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
72	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en más de 10 años
73	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más
74	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
75	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
76	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
77	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 8 a 10 años más
78	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
79	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
80	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 2 a 5 años más
81	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 8 a 10 años más
82	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en menos de 2 años
83	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
84	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
85	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en menos de 2 años
86	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en más de 10 años
87	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 8 a 10 años más
88	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en menos de 2 años



89	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
90	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en más de 10 años
91	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
92	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	No, nunca
93	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
94	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
95	Menos de \$300.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
96	Menos de \$300.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
97	Más de \$4.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	No, nunca
98	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en menos de 2 años
99	Menos de \$300.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en más de 10 años
100	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
101	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en menos de 2 años
102	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
103	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
104	Menos de \$300.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 2 a 5 años más
105	Más de \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 8 a 10 años más
106	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
107	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
108	Entre \$2.000.001 y \$2.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
109	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
110	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
111	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
112	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en menos de 2 años
113	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
114	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$35.000.001 y \$40.000.000	Si, en menos de 2 años
115	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 8 a 10 años más
116	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en más de 10 años
117	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
118	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
119	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 8 a 10 años más
120	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en menos de 2 años
121	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más
122	Más de \$4.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
123	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
124	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 2 a 5 años más
125	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 5 a 7 años más
126	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 2 a 5 años más
127	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
128	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 8 a 10 años más
129	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 2 a 5 años más
130	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
131	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
132	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 8 a 10 años más
133	Menos de \$300.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en más de 10 años
134	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
135	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
136	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en más de 10 años
137	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
138	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en más de 10 años
139	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
140	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	No, nunca
141	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
142	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$40.000.001 y \$45.000.000	Si, en 8 a 10 años más
143	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 8 a 10 años más
144	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
145	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
146	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Más de \$50.000.000	Si, en 8 a 10 años más
147	Entre \$2.500.001 y \$3.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
148	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 8 a 10 años más
149	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
150	Entre \$3.000.001 y \$4.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 2 a 5 años más
151	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
152	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 2 a 5 años más
153	Menos de \$300.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
154	Menos de \$300.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
155	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 8 a 10 años más
156	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	No, nunca
157	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
158	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
159	Más de \$4.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en menos de 2 años
160	Entre \$300.001 y \$700.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 2 a 5 años más
161	Menos de \$300.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 5 a 7 años más
162	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$10.000.001 y \$15.000.000	Si, en 5 a 7 años más
163	Menos de \$300.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 2 a 5 años más
164	Entre \$300.001 y \$700.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
165	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 8 a 10 años más
166	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 2 a 5 años más
167	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 5 a 7 años más
168	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$15.000.001 y \$20.000.000	Si, en 5 a 7 años más
169	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$20.000.001 y \$25.000.000	Si, en 5 a 7 años más
170	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	No, nunca
171	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Entre \$5.000.001 y \$10.000.000	Si, en 5 a 7 años más
172	Entre \$700.001 y \$1.000.000	Menos de \$5.000.000	Si, en 5 a 7 años más
173	Entre \$1.500.001 y \$2.000.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más
174	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más
175	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más
176	Entre \$1.000.001 y \$1.500.000	Entre \$25.000.001 y \$30.000.000	Si, en 8 a 10 años más