



## **Trabajo integración Curricular previa a la obtención del título de Ingeniero en Automotriz.**

### **AUTORES:**

Marlon Alexander Zambrano Trujillo  
William Xavier Peña Uquillas

### **TUTOR:**

Ing. Juan Carlos Rubio.

“Proyección del parque automotor Diesel a eléctrico en una empresa Courier en el DMQ bajo las variables de rentabilidad”

## CERTIFICACIÓN Y ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD.

Yo, **William Xavier Peña Uquillas**, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



**Firma**

Yo, **Marlon Alexander Zambrano Trujillo**, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



**Firma**

Yo, **Ing. Juan Carlos Rubio**, Certifico que conozco al autor de la presente investigación, siendo responsable exclusivo tanto en su originalidad, autenticidad, como en su contenido.



**Firma**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación está dedicado a Dios por permitirme haber alcanzado uno de los más grandes anhelos de mi vida, dándome la fortaleza y decisión de luchar por mis sueños y hacerlos realidad.

A mi hermosa madre Mirian Uquillas, a mi estupendo padre William Peña y a mi querida hermana Jennifer Peña que me han enseñado a no desistir y tampoco rendirme ante las circunstancias adversas que se me presentaron en el camino, viviré siempre agradecido con ellos por creer en mí y estar presente en cada decisión y proyectos de mi vida. A mi bella novia Mercedes Jiménez que ha sido mi apoyo incondicional en el transcurso del desarrollo de la tesis. A mis demás familiares que de una u otra manera me han impulsado a continuar sin decaer. Gracias a ustedes he logrado llegar a donde estoy y convertirme en una mejor persona.

**William Xavier Peña Uquillas**

## **DEDICATORIA**

“La vida a mis padres pudo haberles dado un mejor hijo, pero a mí nunca unos mejores padres” Este trabajo va dedicado principalmente a mis padres quienes han sido pilares fundamentales para que haya podido lograr todo lo que soy ahora. Siempre me han demostrado todo su apoyo y sacrificio que han pasado para que pueda lograr superarme en el ámbito laboral profesionalmente.

También lo dedico a mis hermanos, Cristian y Esteban, que de igual manera supieron darme todo lo que necesitaba, todo su apoyo en los momentos difíciles que tuve. En especial a ti, Cristian, haz sabido aguantarme en todo este tiempo viviendo contigo y gracias a ti he logrado muchas cosas y enseñanzas.

Este logro es para mis abuelos, quienes desde pequeño me han sabido compartir muchas de sus experiencias y sabiduría que me ha ayudado a ser la persona quien soy ahora.

Para mis profesores que he tenido a lo largo de la carrera, ellos han sido nuestra base para nosotros poder crecer profesionalmente, compartiéndonos todo su conocimiento y así crear profesionales para la patria.

Solamente me queda decir, gracias, gracias a todos ustedes por interferir en mí y ayudarme a ser quien soy ahora.

**Marlon Zambrano T.**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Internacional del Ecuador que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A mis padres, novia, hermana y familia que me han apoyado en todo momento, ellos han sido el pilar fundamental de todos mis éxitos, especialmente en la culminación de esta importante etapa de mi vida,

Al ingeniero Juan Carlos Rubio Terán por el respaldo y apoyo que nos brindó durante la ejecución y desarrollo del trabajo de tesis.

**William Xavier P0eña Uquillas**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a mi tutor de tesis, el Ing. Juan Carlos Rubio, quien desde un comienzo siempre buscaba la manera de cómo ayudarme y guiarme para la realización de este artículo, a pesar de todas las dificultades con las que inicié a redactar el documento. Me supo apoyar y lograr salir adelante.

A mis padres por poder otorgarme la oportunidad de poder estudiar en tan prestigiosa universidad, apoyándome en todo momento y siempre dando todo su esfuerzo por lograr mi bienestar.

A todas las personas que han estado conmigo durante todo este proceso, muchas gracias.

**Marlon Zambrano T**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| CERTIFICACIÓN.....                                 | ¡Error! Marcador no definido. |
| DEDICATORIA.....                                   | ¡Error! Marcador no definido. |
| AGRADECIMIENTO .....                               | 4                             |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....                          | 5                             |
| RESUMEN.....                                       | 7                             |
| ABSTRACT .....                                     | 7                             |
| 1. MARCO TEORICO.....                              | 8                             |
| 2. MATERIALES.....                                 | ¡Error! Marcador no definido. |
| Peugeot Partner 2022.....                          | 14                            |
| Renault Kangoo ZE .....                            | 15                            |
| Normativa INEN 2207. (Vehículos Ciclo Diésel)..... | 15                            |
| Normativa EURO 6D.....                             | 17                            |
| 3.- METODOS.....                                   | 17                            |
| 4.- RESULTADOS .....                               | 18                            |
| 5. - DISCUSION .....                               | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6.- CONCLUSIONES .....                             | 23                            |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                   | 25                            |
| ANEXOS .....                                       | 26                            |

## INDICE DE FIGURAS

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>Figura 1.</b> Temperatura anormal de la Tierra.....     | ¡Error! Marcador no definido.9 |
| <b>Figura 2.</b> Temperatura zonificada de la tierra ..... | ¡Error! Marcador no definido.  |
| Figura 3. Motor eléctrico básico .....                     | ¡Error! Marcador no definido.  |
| <b>Figura 4.</b> Peugeot Partner 2022 .....                | ¡Error! Marcador no definido.  |
| <b>Figura 5.</b> Renault Kangoo ZE .....                   | ¡Error! Marcador no definido.  |

## INDICE DE TABLAS

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Tabla 1.</b> Clasificación de categorías y tipos de vehículos ...                                   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 2.</b> Computadora programable MegasquirtII .....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 3.</b> Límites máximos de opacidad de emisiones para fuentes móviles con motor a diésel ..... | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 4.</b> Precio de compra Renault Kangoo .....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 5.</b> Precio de compra Peugeot Partner .....   | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 6.</b> Comparativa entre los dos vehículos .....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 7.</b> Mantenimiento de Renault Kangoo .....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 8.</b> Mantenimientos de Peugeot Partner .....  | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 9.</b> Comparativa mantenimientos entre los dos vehículos.....                                | 19                                   |
| <b>Tabla 10.</b> Costo de combustible Renault Kangoo.....  | 20                                   |
| <b>Tabla 11.</b> Costo combustible Peugeot Partner .....   | 21                                   |
| <b>Tabla 12.</b> Comparativa costos combustibles entre los dos vehículos..                             | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 13.</b> Comparativa total entre los dos vehículos .....                                       | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| <b>Tabla 14.</b> Datos comparativos de la operación de los vehículos.....                              | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |

## **RESUMEN.**

“Nuestra tarea debe ser vivir libres, ampliando nuestro círculo de compasión para abarcar a todas las criaturas vivientes y la totalidad de la naturaleza y su belleza” **Albert Einstein (1879-1955)**, Una de las preocupaciones a nivel mundial y de todos los tiempos es hacer una conciencia sobre el daño que se genera a la naturaleza, su balance y bienestar de todos los seres vivos del plante, hoy en día una de las grandes discusiones mundiales es el enfrentar el calentamiento global, su afectación en la naturales así como a su entorno, una de las fuentes generadoras de este calentamiento es la utilización de combustibles fósiles y los desechos producto de su utilización, siendo el parque automotriz uno de los más importantes en consumo de combustibles fósiles para los procesos de combustión, la utilización de derivados del petróleo como lubricantes entre otros siempre han estado preocupados de los niveles de contaminación y como se pueden mitigar de la mejor manera, siendo la industria automotriz una de las pioneras en la generación de normas que han avanzado con el paso de los años y apoyada en los avances tecnológicos como son las TIER o las EURO en sus distintas etapas que han logrado minimizar el impacto ambiental, no es menos cierto que los combustibles fósiles sigue contaminado en menores proporciones pero aun emiten gases contaminantes, una de las alternativas es la electro movilidad donde las emisiones contaminantes se reducen sustancialmente, la presente investigación analiza el cambio energético de combustibles fósiles (vehículos a diésel) a eléctricos (vehículos 100% eléctricos) basados en una energía limpia, la industria puede poner su grano de arena eliminado los combustibles fósiles y generando mejores ingresos a una empresa de Courier localidad de Quito – Ecuador, la **metodología** es un análisis cuantitativo de los indicadores financieros que determinan si hay una mejor rendimiento económico, un análisis documental comparativo de las características comparativas de los dos vehículos, sus costos operativos y un análisis deductivo de la mejoras encontradas, los **resultados** expuestos dan cuenta que el cambio energético no solo es una mejora impacto ambiental sino también una mejora en los indicadores financieros de la compañía, se rompen paradigmas que los carros eléctricos van enfocados a la baja de emisiones a un mayor costo, este estudio refleja las mejoras económicas dentro del giro del negocio donde los automotores son la herramienta de trabajo, como **conclusión** del proyecto determina una mejora en la rentabilidad de la empresa dedicada al negocio del Courier, donde los vehículos juegan un papel preponderante son ellos los encargados de mover el giro del negocio del reparto, pese a los mitos de la autonomía de los vehículos eléctricos a ser una empresa de Courier donde los despacho se realizan durante todo el día y por promedio de 8 horas laborales los resultados cubren las necesidades demandantes del trabajo.

**Palabras claves:** Emisiones contaminantes, cambio energético, autonomía, combustibles fósiles, vehículos eléctricos, rentabilidad.

## **ABSTRACT.**

"Our task must be to live free, expanding our circle of compassion to encompass all living creatures and the totality of nature and its beauty" Albert Einstein (1879-1955), One of the concerns of the world and of all time is to raise awareness about nature, its balance and well-being of all living beings on the planet, today one of the great world discussions is facing global warming, its impact on nature as well as its environment, one of the Generating sources of this warming is the use of fossil fuels and the waste product of their use, being the automotive park one of the most important in consumption of fossil fuels for combustion processes, the use of petroleum derivatives as lubricants among others always has been concerned about pollution levels and how they can be mitigated in the best way, being one of the pioneers in the generation of standards that have advanced over the years and supported by technological advances such as TIER or EURO in its different stages that have managed to minimize the impact, it is no less true that fossil fuels are still contaminated in smaller proportions but still emit polluting gases, one of the alternatives is electromobility where polluting emissions are substantially reduced, the present investigation analyzes the energy shift from fossil fuels (diesel vehicles) to electric (100% electric vehicles) Based on clean energy, the industry can do its bit by eliminating fossil fuels and generating better income for the company in the town of Quito - Ecuador, the methodology is a quantitative analysis of financial indicators that determine if there is a better economic performance , a comparative documentary analysis of the comparative characteristics of the two vehicles, their operating costs and a deductive analysis of the improvements found, the exposed results show that the energy change is not only an improvement in environmental impact but also an improvement in financial indicators. of the company, paradigms are broken that electric cars are focused on lowering emissions, this study reflects the economic improvements within the business line where automobiles are the work tool, as a conclusion of the project it determines an improvement in the profitability of the company dedicated to the Courier business, where vehicles play a preponderant role, they are the ones in charge of moving the delivery business, despite the myths of the autonomy of electric vehicles to be a Courier company where dispatches are carried out throughout the day and for an average of 8 working hours, the results cover the demanding needs of the job.

**Keywords:** Polluting emissions, energy change, autonomy, fossil fuels, electric vehicles, profitability.

## **1. MARCO TEÓRICO.**

La dinámica del mundo exige nuevos caminos que permitan sostenibilidad ambiental, económica, de salud para los seres vivos y conservar la naturaleza siendo menos invasivos, agresivos y destructivos de la naturaleza, que no es más que la Casa Grande cuna de los seres vivos y entre ellos el humano quien es el que más contamina de todas las formas posibles, todo esto sugiere que se permita que nuevas mentes den un giro los problemas cotidianos que desbordan sin piedad los recursos generando los cambios climáticos y con ello los desastres



naturales que se los vive ya de forma cotidiana. “Los coches respetuosos con el medio ambiente pronto dejarán de ser una opción, se convertirán en una necesidad, Fujio Cho (1937), las compañías de automotores piensan en un cambio generacional que permita pasar de los automotores de combustión interna que utilizan combustibles fósiles a eléctricos que utilizan una fuente de almacenamiento energético (baterías), que por el momento significa menos contaminante y en un futuro cercano dejar de depender en forma casi absoluta de los combustibles fósiles por el alto impacto ambiental, “Quemar combustibles fósiles, ya sea carbón o petróleo, nos sale muy caro. Concretamente nos cuesta 8000 de dólares cada día, una cantidad que pagamos entre todos al asumir más costes sanitarios y una mejor esperanza de vida, el primer que analiza de esta forma el coste global de la contaminación procedente de los combustibles fósiles, principalmente del carbón, petróleo y gas. Un problema que está detrás de alrededor de 4.5 millos de muertos anuales en todo el mundo, lo que equivale a aproximadamente un 3.3% del PIB mundial” Greenpaece Sudeste Asiático y el Centro de Investigaciones de Energía y Aire Limpio (CREA), (2022)”. El impacto de la contaminación ya no solo es ambiental, esto quiere decir que está afectando a la salud de los seres humanos, que se ven afectados no solo por los altos niveles de contaminación adicional a ello se suma el cambio climático que está modificando el clima, hay lluvias intensas que desbordan ríos y la afectación complica de forma desastrosa los cultivos, las viviendas, cobra vidas humanas, de vegetación, de animales y no se puede detener cuando esto sucede. Los cambios climáticos cambian las condiciones de vida de los seres humanos y de su entorno.

El mundo se encuentra contaminado producto de los combustibles fósiles siendo un problema que afecta a todos los seres vivos del planeta, estos combustibles se han convertido en una de las fuentes de energía más importantes, pero generan gases que producen el efecto invernadero y otros contaminantes.

“El seguimiento de las tendencias de temperatura global proporciona un indicador crítico del impacto de las actividades humanas, específicamente, las emisiones de gases de efecto invernadero, en nuestro planeta. La temperatura promedio de la Tierra ha aumentado más de 1,2 grados Celsius (2 grados Fahrenheit) desde finales del siglo XIX.” Estudios Espaciales (GISS) de la NASA , 2020.

### 1.1 Temperatura anormal de la Tierra

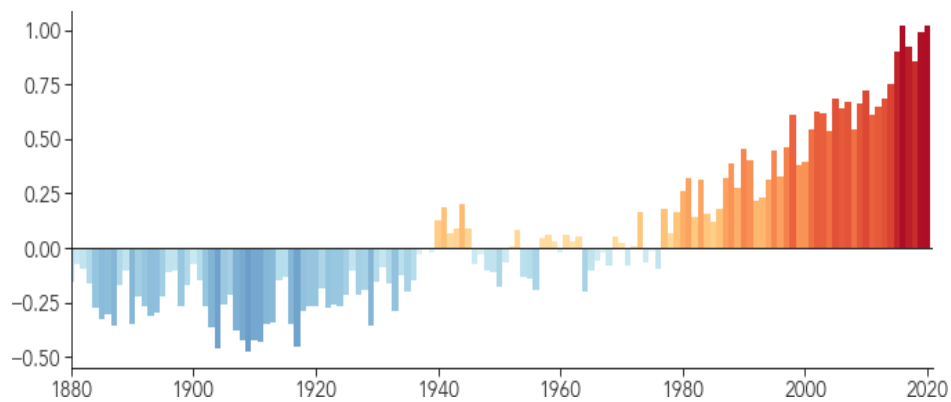


Figura #1, fuente NASSA (2020)

El incremento de la temperatura en forma sostenida en el tiempo es lo realmente preocupante en la figura #1 se puede ver que desde el incremento de los años cincuenta hasta los ochenta de forma moderado sin ser lo óptimo, a partir de los ochenta el incremento es sostenible y en aumento según datos de la NASSA hay un incremento de la temperatura promedio de 1.2 grados Celsius (2 grados Fahrenheit) desde finales del siglo XIX. Si bien es la temperatura promedio hay lugares donde la temperatura se incrementa de manera mayor siendo en lugares especificaos hasta tres veces el aumento, por ejemplo, el polo norte tiene un incremento muy superior al promedio del globo terráqueo, es por ello que hay de pierde un 13% del hielo cada década según el mimo estudio de la NASSA lo que permite absorbe mayor temperatura por la superficie dejada por el hilo del mar e incrementar la temperatura del mar lo genera un aumento mayor de la temperatura.

### 1.2 Temperatura zonificada de la tierra.

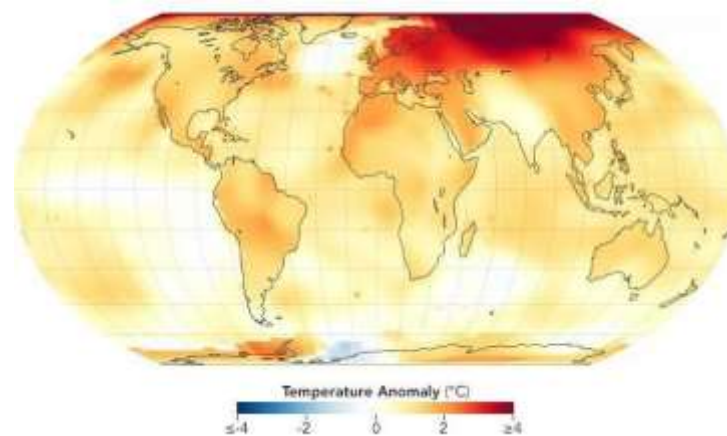


Figura #2, Fuente NASSA, 2020

La grafica permite identificar los puntos de calentamiento mayor temperatura y porque las causas de los fenómenos que se presentan en actualidad y la mayor parte de estos acontecimientos son causado por la quema de los combustibles fósiles.

La tendencia mundial hace que el ser humano busque nuevas y mejores alternativas que le permitan mejorar sus condiciones de vida, una de ellas sin lugar a duda es la que tiene que ver con su salud física y mental, esto se debe a que el colapso de los automotores en horas pico genera un estrés que modifica las condiciones físicas como mentales, es por ello que en la actualidad se ve personas que se transportan en medios más limpios, sean bicicletas, patinetas, escúter eléctricos, motos eléctricas, en búsqueda de la movilidad oportuna y sin tener que estar expuesto a los contaminantes de los grandes tráfico. La búsqueda de nuevas alternativas permite pensar que no es necesario la pérdida de ciertas condiciones de confort y de utilización de vehículos y lo que representa las ventajas de este transporte con todas las cosas negativas que se presente, si se permite un transporte limpio que no genere contaminación al medio ambiente

Una de las alternativas actuales presentes es la electromovilidad, es el cambio a automóviles eléctricos que prestan las mejores prestaciones o que por lo menos sean similares a las

alternativas de los automotores a combustión interna. La electromovilidad se refiere al uso de vehículos eléctricos para el transporte. Estos vehículos utilizan baterías recargables en lugar de combustibles fósiles para funcionar, lo que los hace más ecológicos y sostenibles que los vehículos tradicionales.

La electromovilidad ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, los avances en la tecnología de las baterías y los sistemas de carga han mejorado la eficiencia y la conveniencia de los vehículos eléctricos.

Aunque los vehículos eléctricos aún representan una pequeña fracción del mercado global de automóviles, se espera que su adopción aumente significativamente en los próximos años. Muchos países están implementando políticas para fomentar la electromovilidad, como incentivos fiscales y programas de infraestructura de carga. “Las ventas de coches eléctricos alcanzaron los 6,6 millones de unidades en 2021 a nivel global, más del triple que en 2019. Son cifras del último informe de la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), donde se desprende que casi el 9 % del mercado mundial de automóviles es eléctrico. Motorpasion” (4 febrero 2022)

La electromovilidad ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, los avances en la tecnología de las baterías y los sistemas de carga han mejorado la eficiencia y la conveniencia de los vehículos eléctricos.

Aunque los vehículos eléctricos aún representan una pequeña fracción del mercado global de automóviles, se espera que su adopción aumente significativamente en los próximos años. Muchos países están implementando políticas para fomentar la electromovilidad, como incentivos fiscales y programas de infraestructura de carga.

En resumen, la electromovilidad representa una importante alternativa a los vehículos tradicionales impulsados por combustibles fósiles y es una herramienta clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y abordar el cambio climático.

La electromovilidad se refiere al uso de vehículos eléctricos para el transporte. Estos vehículos utilizan baterías recargables en lugar de combustibles fósiles para funcionar, lo que los hace más ecológicos y sostenibles que los vehículos tradicionales.

La electromovilidad ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años debido a la creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, los avances en la tecnología de las baterías y los sistemas de carga han mejorado la eficiencia y la conveniencia de los vehículos eléctricos

Los vehículos en la actualidad en número de automotores eléctricos es un porcentaje bajo con relación global, este porcentaje se espera que vaya creciendo con respecto al pasar del

tiempo, El Ecuador como estado ha generado políticas para el uso de estos vehículos así, encontramos que estos vehículos tienen menos aranceles de importación, en las políticas de estados seccionales como Pichincha estos vehículos por 100% eléctricos no tienen restricción de pico y placa. Convirtiéndose en una alternativa importante para dejar de utilizar vehículos propulsados por combustibles fósiles y bajar las emisiones de gases tóxicos. Para mitigar los niveles de contaminación se debe impulsar la utilización de energías renovables e donde se debe destacar:

- La reducción de energías de combustibles fósiles, donde las políticas de estado deben estar enmarcadas en el promover el uso de energías alternativas como solar, eólica e hidráulica.
- Mejora la eficiencia de la energía eléctrica, las personas e industrias minimizar el consumo con la ayuda de sistemas LED, las industrias mejorar la eficiencia energética en sus procesos.
- Promover el transporte sostenible con vehículos eléctricos que no generan emisiones contaminantes, sistemas más eficientes y seguros.
- Los gobiernos deben implementar normas de emisiones de los automotores que circulan, estas condiciones se deben hacer antes que los vehículos ingresen al país, ya existen las normas internacionales que pueden solventar estas propuestas solo hay que implementarlas, esto significa que se debe mejorar desde los combustibles que se los expenden en el país que no está por demás mencionar que son de pésima calidad y en lugar de ayudar contaminan más.
- Políticas de implementar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que ayuden a la reducción de los gases contaminantes.

Un vehículo eléctrico para su movilidad tiene montado un motor eléctrico que transforma la energía eléctrica en mecánica y produce el desplazamiento del vehículo, existen varios tipos de motores eléctricos pero el funcionamiento básico sigue siendo el mismo. Este funcionamiento se basa en la generación de un campo magnético producto de una corriente eléctrica a un estator que es la parte fija que genera movimiento a un rotor parte móvil. El estator está compuesto por unas bobinas que al hacer circular corriente entre ellas genera un campo magnético que interactúa con el rotor generando el movimiento circular para generar trabajo mecánico.

El rotor está compuesto por electroimanes o a su vez imanes permanentes que se alinean con el campo magnético generando el movimiento del rotor. Los motores eléctricos dependiendo de su aplicación pueden utilizar corriente alterna AC o corriente continua CC, adicional a ellos los motores utilizados en vehículos eléctricos poseen un variador de frecuencia lo que garantiza su máximo torque en cualquier velocidad del motor, esto es una ventaja que tienen los sistemas eléctricos que pueden entregar su valor máximo a cualquier velocidad que se encuentre el motor eléctrico.

Las preguntas frecuentes y de mayor peso sobre un auto eléctrico se refieren en primer lugar a la autonomía o cantidad de kilómetros que puede recorrer el auto con la batería, este factor desde que salieron los pioneros ha venido evolucionando y existen autos que sobrepasan los

400Km de autonomía, esto lleva a la segunda pregunta que es el tiempo que toma para que la batería se recargue nuevamente y quede al 100% de su operatividad, esto lleva a que la disponibilidad de puntos de recarga es limitados hoy en día, si se le suma que el tiempo de carga depende de las fuente eléctrica y de su voltaje encontramos otro inconveniente, esto quiere decir que si cargamos a mayor voltaje el tiempo de recarga baja, no es lo mismo recargar a una red de 120 voltios que hacerlo a una red de 240V, 360V o 480V, es por ello que la capacidad de recarga es una de las limitantes. Y una de las ultimas preguntas es la duración en vida útil de las baterías, y si durante este tiempo entregan su capacidad al 100% o decaen con el uso, las baterías tienen un tiempo de vida muy extenso y si bien es cierto la capacidad de entrega va mermando con el uso, están diseñadas para que este decrecimiento de la batería sea casi imperceptible para el usuario, además que siempre es una realidad del cliente preguntar por el costo de la batería al momento del recambio y este valor este dentro del presupuesto y sea accesible, en las primeras unidades que se fabricaron generaron un mito con respecto al costo de las batería ya que en su momento los precios fueron muy altos los dejando en la mente del usuario ese estima de que la batería costaría un valor similar al costo del auto.

### 1.3 Motor eléctrico básico.



Figura #3, fuente, [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net)

El presente estudio se enfoca en ver la afectación económica que produce el cambio de matriz energética al pasar de una flota de vehículos de combustión interna a diésel a una flota de vehículos eléctricos, al corto plazo influirá en la industria petrolera que vera mermando sus ingresos de forma progresiva de acuerdo se incorporen los autos eléctricos al parque automotriz, bajando su rentabilidad y la capacidad de sostener los precios de los combustibles.

La industria automotriz pese a que está modificando su cartera de productos a los autos eléctricos sufrirá de alguna mara al cambiar sus procesos a los procesos de autos eléctricos e ir desarrollando los vehículos a una nueva etapa, no todo es malo se crean industrias nuevas como fabricación de baterías, empresas de autos eléctricos que desde hoy en día están peleando por posicionar sus autos en el mercado, mejorando sus prestaciones y sus beneficios para los usuarios, esto tendrá afectación negativa algunas empresas del sector petrolero pero,

también generara la puerta de crecimiento a otras que tienen tendencias a las industrias automotrices con generación eléctrica.

La conclusión final más importante es que la afectación a la mejora de las condiciones climáticas que afecta de forma positiva al planeta y a los seres vivos que viven en él, si bien los cambios generan dudas e inestabilidad en ciertos sectores también producen fuentes de trabajo y nuevas oportunidades.

El estudio se basa en cambiar la matriz energética de una empresa de Courier donde existe una flota de autos motorizados con sistemas diésel que se encargan del reparto, la decisión del cambio es generar una conciencia más ecológica y determinar cómo afecta este cambio a la productividad de la empresa, si las condiciones económicas son favorables financieramente hablando o solo se queda como un cambio ambiental. La razón de ser del estudio se enfoca a determinar los factores económicos que inciden en el giro del negocio y si esto tiene otro tipo de afectaciones económicas.

## **2.- MATERIALES**

Para el presente estudio se usará dos tipos de vehículos. Ambas son marcas europeas que han presentado gran presencia y demanda en el país por las prestaciones como utilidad para trabajo.

### **2.1 Peugeot Partner 2022**

Uno será una Peugeot Partner, vehículo a diésel que cumple la normativa EURO 6 el cual es comercializado en nuestro país. Según la AEADE, la marca Peugeot alcanzó una participación del 1,2% a nivel nacional en el año 2021. Esto debido a que es una marca la cual hace poco volvió a reintegrarse en el mercado ecuatoriano debido a la disminución de impuestos en vehículos europeos. Este es un vehículo el cual tiene una autonomía en ciudad de aproximada de 700km. Posee un motor 1.6 turbo y una transmisión manual de 6 velocidades. Además, posee una capacidad de carga de 850kg con una dimensión de 4.3m<sup>3</sup>. Este vehículo es fabricado bajo la normativa EURO6 para vehículos a diésel.

#### **2.1.1 Peugeot Partner 2022**



**Figura #4, fuente autores.**

#### **2.1.2 Ficha Técnica Peugeot Partner 2022**

Cilindraje

1.6cc Turbo

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| Transmisión        | Manual 5 Vel |
| Potencia           | 92hp         |
| Torque Neto        | 250nm        |
| Combustible        | Diésel       |
| Capacidad de carga | 850kg        |
| Precio de compra   | \$24.999     |

**Tabla # 1, fuente autores.**

## **2.2 Renault Kangoo ZE**

Este vehículo es una Renault Kangoo de carga o reparto, cabe recalcar que este auto es 100% eléctrico que se rige por normas europeas. Según la AEADE, ésta reconocida marca de vehículos tomó una participación del 4,3% en el mercado ecuatoriano hasta 2021. Es importante anunciar que dentro de Ecuador aún no existe una normativa con respecto a los vehículos eléctricos, sin embargo, en el país de fabricación se comercializa con una normativa EURO 6D la cual es muy estricta refiriéndose a emisiones contaminantes, es por esto que varias marcas reconocidas están empezando a cambiar sus motorizaciones a híbridas, o totalmente eléctricas como es el caso de la empresa en estudio que con un enfoque ecológico – comercial dio un giro de negocio, se convierte en una empresa pionera en su rama en la utilización de una flota de vehículos totalmente eléctricos dentro del mercado.

### **2.2.1 Renault Kangoo ZE**



**Figura #5, fuente autore.**

### **2.2.2 Ficha Técnica 1Renault Kangoo ZE**

|                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| Transmisión          | Automática 1 Velocidad |
| Potencia             | 60 hp                  |
| Torque               | 225Nm                  |
| Capacidad de batería | 33kWh                  |
| Combustible          | Eléctrico              |
| Capacidad de carga   | 650 kg                 |
| Precio de Compra     | \$32.999               |

**Tabla #2, fuente autores**

## **2.3 Normativa INEN 2207. (Vehículos Ciclo Diesel)**

La normativa INEN 2207 rige en el Ecuador y es tomada como fuente de apoyo para los centros de Revisión Técnica Vehicular, para poder regularizar los niveles de emisiones

permitidos por los vehículos de combustión interna a Diésel que circulan por el país, en especial en las ciudades donde se exige aprobación anual de circulación. Esta norma establece los límites permitidos de emisiones contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) (INEN, 2022). A continuación, se observan límites máximos de gases contaminantes establecidos según la normativa aprobada para que los vehículos puedan cumplir los parámetros. La normativa está vigente en las principales ciudades del Ecuador como Quito, Guayaquil, Cuenca entre otras que cubre el país entero. Una de las condiciones actuales es que esta norma se aplique en todo el país, si bien aún no se cubre la totalidad del territorio nacional es porque más que una conservación de la naturaleza el estado lo mira como un negocio rentable, hay lugares que la inversión del centro de revisión no justifica por los números de vehículos que circulan en los pequeños poblados donde emigran los automotores que por varias causas ya no son admitidos en las ciudades donde sí rige la normativa y por la no aprobación se ven en la necesidad de emigrar y encuentran su lugar en estos espacios de la población, que no es más que trasladar el problema a los lugares pequeños.

La normativa permite a los centros de RTV medir varios parámetros que no solo van a los niveles de contaminación de los motores, sino al desempeño del vehículo en lo que concierne a la seguridad de los ocupantes y de su entorno, es decir a problemas de suspensión, frenos, dirección, un poco sobre el estado general de la carrocería y sin duda las emisiones. Estos parámetros de emisiones de gases hay que decirlo están ya en desuso en la mayor parte del mundo, pero en Ecuador aún siguen vigentes.

### 2.3.1 Límites máximos de opacidad de emisiones para fuentes móviles con motor a diésel.

| Año modelo         | % Opacidad |
|--------------------|------------|
| 2000 y posteriores | 50         |
| 1999 y anteriores  | 60         |

Tabla #1, fuente autores.

### 2.4 Normativa EURO 6D

A partir de enero de 2022, todos los autos nuevos deberán pasar la prueba que contiene los límites más bajos de contaminación hasta ahora presentados. La norma Euro 6D se espera que dé lugar a una generación de automóviles diésel mucho más limpios. (Martin, 2020)

Este 2020 la Euro 6D es una realidad completa y sus límites de emisiones son aún más estrictos situándose con 120gr de CO<sub>2</sub> para vehículos a Diesel y 90gr de CO<sub>2</sub> para vehículos a gasolina. Además de que en esta normativa también se llegaron a incluir varias sanciones para las marcas que no cumplan con esta normativa con la venta de sus vehículos. (Martin, 2020)

## 3.- METODOS



El método utilizado para el estudio es comparativo – cuantitativo, esto se debe a la comparación bibliográfica de los datos financieros y dos datos tomados para el remplazo de la flota, cuantitativo porque se valoran los datos para obtener una conclusión que soporte la inversión y permita evidenciar que si bien es un apoyo importante a la neutralización de los gases de efecto invernadero, no deja de ser una mejora financiera importante dentro del giro del negocio., permitiendo que otras empresas puedan mirar el ejemplo y optar por esta alternativa que puede generar mejores resultados en todos los aspectos del negocio.

#### 4.- RESULTADOS

La información recopilada sobre el desempeño y costos de los diferentes vehículos, se delimitan en 3 factores fundamentales para el análisis financiero del costo de la flota que entrara en operación:

##### 4.1. Precio de compra Renault Kangoo

| KANGOO                            |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Precio de Compra                  | \$36.710,84 |
| Descuento de flota                | 9%          |
| Precio Final                      | \$33.514,84 |
| Depreciación x año                | 14.8%       |
| Valor de depreciación x año       | 5027,23     |
| Interés anual de préstamo         | 683         |
| Interés total de préstamo         | 4098        |
| Precio TOTAL del vehículo         | \$37.612,84 |
| Precio de venta después de 5 años | 9062        |
| TOTAL COSTO X 5 AÑOS              | \$28.550,84 |

Tabla #4, fuente autores.

Para este vehículo se ha tomado en cuenta el precio de referencia al público, al cual, por adquirir una flota de automotores, ofrecen un descuento adicional del 9%. De igual manera, se aprecia los valores de interés anual por el vehículo obteniendo de esta manera un valor final de cuanto es el costo real del vehículo. Finalmente se resta el valor aproximado de venta del vehículo que es un valor estimado dentro del mercado y con la penalidad por ser de flota obteniendo el costo real de cuanto estaría el valor dentro de 5 años como valor de reventa que será ofertado al público.

##### 4.2 Precio de compra Peugeot Partner

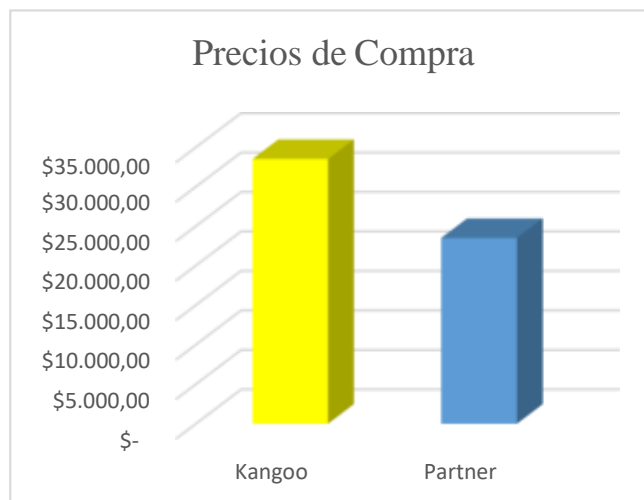
| PARTNER                     |              |
|-----------------------------|--------------|
| Precio de Compra            | \$ 24.999,00 |
| Descuento de flota          | 6%           |
| Precio Final                | \$ 23.499,00 |
| Depreciación x año          | 14.8%        |
| Valor de depreciación x año | 3477,85      |
| Interés anual de préstamo   | 516,97       |
| Interés total de préstamo   | 2584,89      |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Precio TOTAL del vehículo         | \$ 26.083,89 |
| Precio de venta después de 5 años | 6100         |
| TOTAL COSTO X 5 AÑOS              | \$ 19.983,89 |

**Tabla #5, fuente autores**

Para este vehículo se han tomado en cuenta el precio de referencia al público, al cual, por adquirir una flota de vehículos ofrecen un descuento adicional del 6%. De igual manera, se aprecia los valores de interés anual por el vehículo con lo que podremos sacar un valor final de cuanto nos está costando el vehículo. Finalmente restamos el valor aproximado de venta del vehículo y tenemos un costo real de cuanto nos estaría costando este auto dentro de 5 años.

**4.3 Comparativa entre los dos vehículos precios de venta.**



**Tabla #6, fuente autores.**

La tabla de datos presenta el valor superior que implica la compra de la Renault Kangoo con referencia a los autos Peugeot Partner que representa un incremento inicial del 29.88% de la inversión, esto se debe a varios factores, principalmente se debe a la diferencia de tecnología que posee cada uno de estos vehículos. Los autos eléctricos pese a que tienen algunas preferencias arancelarias para la importación son mucho más costosos, generando un análisis previo que es una de las principales causas de su elevado valor a comparación del otro vehículo que utiliza diésel para su movilidad.

**4.4 Mantenimiento de Renault Kangoo**

| Kangoo                                 |             |
|--|-------------|
| Precio Total x 5 años de mantenimiento | \$ 3.380,40 |
| Precio Promedio x año                  | \$ 376,08   |
| Gastos Adicionales x 5 años            | \$ 6.660,00 |
| Gastos Adicionales x 1 año             | \$ 1.332,00 |
| TOTAL X AÑO                            | \$ 1.708,08 |
| TOTAL X MES                            | \$ 142,34   |

TOTAL X 5 AÑOS

\$ 10.040,40

**Tabla #7, fuente autores**

Dentro del valor de "Mantenimiento" está contemplado todos los trabajos rutinarios dentro del programa de la unidad realizadas en los talleres de la casa comercial por efectos de garantía. Donde se contemplan trabajos como cambio de filtros, chequeo eléctrico en general, estado de componentes del vehículo, de desgaste como pastillas, amortiguadores, etc.

Dentro del valor de "Gastos Adicionales" están contemplados los valores referentes a cambios de amortiguadores, cambio de pastillas de freno, cambio de neumáticos, mantenimiento del cargador del vehículo, y valor de matrícula. Adicional se mantiene un valor adicional en caso de cualquier gasto emergente previsto dentro de un plan de gastos de movilidad y mantenimiento.

**4.5 Mantenimientos de Peugeot Partner**

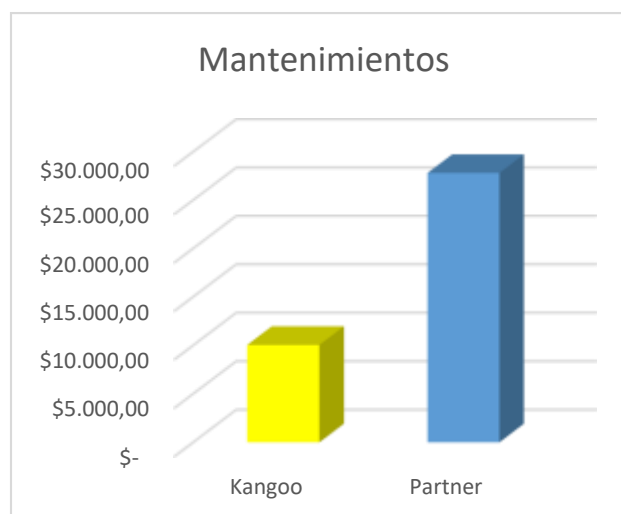
| Partner                                |             |
|--|-------------|
| Precio Total x 5 años de mantenimiento | \$ 8.312,00 |
| Precio Promedio x año                  | \$ 1.662,40 |
| Gastos Adicionales x 5 años            | \$10.863,52 |
| Gastos Adicionales x 1 año             | \$ 2.172,70 |
| TOTAL X AÑO                            | \$ 3.835,10 |
| TOTAL X MES                            | \$ 319,59   |
| TOTAL X 5 AÑOS                         | \$19.175,52 |

**Tabla #8, fuente autores**

Dentro del valor de "Mantenimiento" está contemplado los valores de las tablas proporcionadas por la casa comercial de los trabajos programados para la mantención de la unidad. Se refiere a trabajos como cambio de aceite, cambio de filtros, chequeo en general del vehículo.

Dentro del valor de "Gastos Adicionales" están contemplados los valores referentes a cambios de amortiguadores, cambio de pastillas de freno, cambios de llantas, kits de embrague, kit de turbocompresor, y valor de matrícula. Adicional se mantiene un valor adicional en caso de cualquier gasto emergente.

**4.6 Comparativa mantenimientos entre los dos vehículos.**



**Tabla #9, fuente autores.**

En lo que a mantenimientos se refiere, se observa una diferencia muy marcada de valores entre la unidad eléctrica y a combustión. Esto se debe principalmente a la cantidad de piezas móviles y de recambio que posee el vehículo a Diésel, por lo que, en su uso cotidiano circular existe un desgaste que se genera progresivamente, implica el cambio sistemático programado de piezas de varios lugares, pero dentro del cual el motor de combustión interna lleva la mayor parte, así también la suspensión y sistemas adicionales como pastillas de freno y embrague. A diferencia de la unidad eléctrica la cual no depende de tantas piezas para poder cumplir con su funcionamiento normal. Además, que el mantenimiento de la unidad eléctrica se puede prolongar con mucho más plazo de rodamiento que la unidad a Diesel. Es por esto que se reduce significativamente los costos de mantenimientos.

#### 4.7 Costo de combustible Renault Kangoo

| <u>KANGOO</u>                |            |
|------------------------------|------------|
| Kilometraje Diario Recorrido | 170km      |
| Kilometraje x Semana         | 850km      |
| Autonomía del Vehículo       | 250km      |
| Capacidad de batería         | 33kWh      |
| Precio x KW/h                | \$0,096    |
| Costo del recarga 0 a 100%   | \$3,17     |
| Total Costo x Semana         | \$10,78    |
| Total Costo x Mes            | \$43,11    |
| Total Costo x Año            | \$517,34   |
| TOTAL 5 AÑOS                 | \$2.586,72 |

**Tabla #10, fuente autores**

Los valores obtenidos generan la información sobre cómo funciona la operación de la empresa Courier, de tal manera se determinan que los vehículos recorren un promedio de 170km por día en su ruta, la misma que la cumplen dentro del DMQ. Adicional se pudo precisar que la autonomía en condiciones ideales del vehículo eléctrico puede ser hasta de 250km la cual puede aumentar en un pequeño porcentaje con el uso de los frenos regenerativos o utilizando su modo ECO, esto de acuerdo a las especificaciones del fabricante. De igual manera se detalla el costo de KWh en el país, y la capacidad de la batería para ser recargado con el costo que genera. Los valores están expuestos y son datos que están dando un valor en dólares exacto de recarga de la batería del vehículo, esta información recopilada permite hacer un balance de los costos que permite hacer una diferenciación y un análisis comparativo de costos producidos por los autos a combustión interna.

Los costos generados por los vehículos de combustión interna se ven enmarcados en la distancia que recorren diariamente que es la que se aplicará a los autos eléctricos ya que al ser reemplazados solo cubren las mismas rutas, es por ello que una de las medidas primarias es tomar las distancias de desplazamiento y comparar los costos generados por cada sistema energético, pero poder tener un escenario que permita tener valores correctos el análisis se los hace por semana, donde se puede tener claro el consumo de combustible su repostaje e los valores correctos promedio de consumo en este tiempo, permitir identificar la capacidad de los tanques de combustible y la autonomía que permiten alcanzar, saber el costo de recarga de acuerdo a la capacidad del tanque y la distancia recorrida permitiendo identificar los costos reales de la movilización de los vehículos.

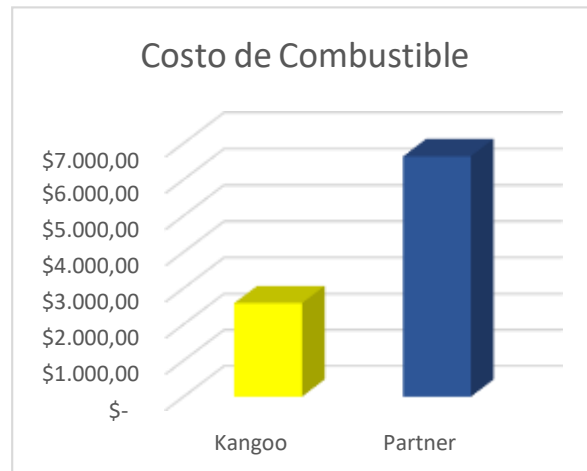
#### 4.8 Costo combustible Peugeot Partner

| PARTNER                      |             |
|------------------------------|-------------|
| Kilometraje Diario Recorrido | 170km       |
| Kilometraje x Semana         | 850km       |
| Autonomía del Vehículo       | 700km       |
| Capacidad de Tanque          | 13gls       |
| Precio x Galón Diesel        | \$ 1,75     |
| Costo del carga 0 a 100%     | \$ 22,75    |
| Total Costo x Semana         | \$ 27,68    |
| Total Costo x Mes            | \$ 110,72   |
| Total Costo x Año            | \$ 1.328,64 |
| TOTAL 5 AÑOS                 | \$ 6.643,20 |

**Tabla #11, fuente autores**

Los valores obtenidos en el estudio, son recopilación de información sobre cómo funciona la operación de la empresa Courier, de tal manera que los datos son reales y la información de las conclusiones están basadas en esta información, al recorrer al día un promedio de 170km por todo el territorio del DMQ. Adicional se pudo obtener que la autonomía en condiciones ideales del vehículo eléctrico puede ser hasta de 700km. De igual manera se detalla el costo de galón de diésel en el país, y la capacidad del tanque de combustible. Con este valor podremos estar dando un valor exacto del valor de recarga de la batería del vehículo.

#### 4.9 Comparativa costos combustibles entre los dos vehículos



**Tabla #12, fuentes autores.**

El análisis determinó para los autos de motor de combustión interna se aplica de igual manera en los vehículos eléctricos, con la variación que en lugar de mirar la capacidad en galones se lo realiza en la capacidad de carga de las baterías, en la unidad eléctrica tenemos una disminución de precio en comparación a la Peugeot Partner, es decir el costo de la energía eléctrica es inferior al costo de la energía por combustibles fósiles. Esto debido a que el costo por kWh es bastante reducido por lo que permite realizar una carga completa de este vehículo a un precio muy bajo en comparación al Diésel.

#### 4.10 Comparativa total entre los dos vehículos

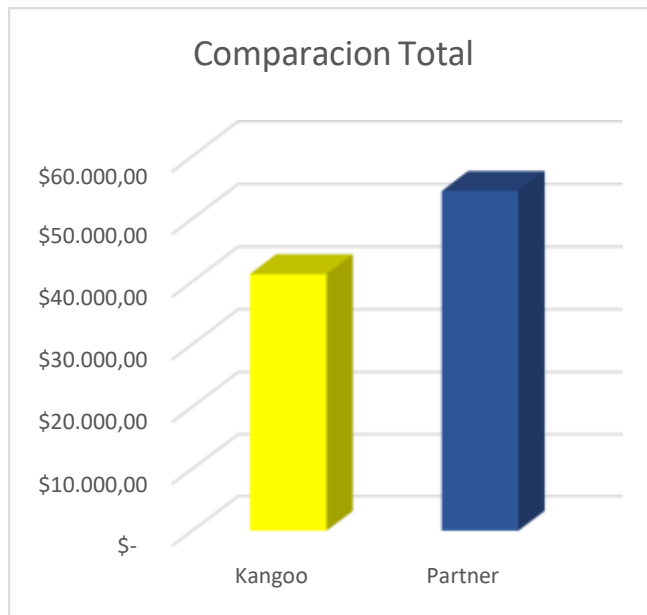
##### Comparación Total

|                 | Kangoo       | Partner      |
|-----------------|--------------|--------------|
| Costo de Compra | \$ 28.550,84 | \$ 19.983,59 |
| Mantenimientos  | \$ 10.040,40 | \$ 27.802,52 |
| Combustible     | \$ 2.586,72  | \$ 6.643,20  |
| TOTAL           | \$ 41.177,96 | \$ 54.429,31 |

**Tabla #13, fuente autores**

Con los datos obtenidos se determinan la diferencia de costos que implicarían cada uno de estos vehículos a un lapso de 5 años. Podemos ver que la diferencia es representativa con un valor de \$13251.35USD, este valor es un 44% aproximadamente el valor de un auto a combustión interna, lo que quiere decir que el costo final de la flota es un valor muy significativo para el giro del negocio. Sí se piensa que el cambio es solo cuestión de ambientalismo los números permiten evidenciar que la realidad también es la parte financiera, es decir ayudamos al medio ambiente y por otro lado generar mejores dividendos a la empresa, que dicho sea de paso el reparto y la flota son la esencia del negocio. Los datos por lo que las cifras recabadas son la mejor opción de compra de las unidades eléctricas.

#### 4.11 Datos comparativos de la operación de los vehículos.



**Tabla #14, fuente autores.**

## 5.- DISCUSION

Una vez realizada la recopilación de datos, se verifica que en cuestión financiera los resultados de gastos de la operación de flota eléctrica generan menos costos financieros dentro de un período fiscal, pese que no solo al mejorar las condiciones ambientales por ser una responsabilidad empresarial y que constan dentro de las políticas establecidas, sino por lo que los resultados financieros generan una utilidad mayor al final ejercicio financiero.

Es verdad que a los vehículos eléctricos los limitan mucho la autonomía, por lo que no es posible hacer viajes extensos sin perder mucho tiempo en recargar baterías, o salir de la ciudad a otras provincias y hacer el viaje de regreso al mismo momento, o viajes que superan la capacidad de las baterías o la demanda eléctrica por el manejo, como lo hacen los vehículos a combustión interna. A diferencia que un vehículo diésel la autonomía depende de la recarga de combustible y se lo puede repostar en cualquier lugar y su tiempo de recarga toma pocos minutos, pero este factor para el tipo de empresa de Courier no es superior al indicador económico ya que el giro del negocio los vehículos eléctricos cumplen con un 100% las demandas y expectativas del trabajo a realizar. El vehículo diésel demanda más repuestos, posee más piezas de recambio y según la casa comercial los mantenimientos se deben hacer anticipadamente a diferencia de la unidad eléctrica que son mucho más amigables con los tiempos y partes de recambio en cuestión de mantenimientos.

El estudio demuestra que la operación dentro de la empresa de Courier, el promedio de los kilómetros recorridos al día es de 170km en toda la zona de incidencia del reparto, por lo que la autonomía de la unidad eléctrica cumple con los requerimientos para poder cumplir con su trabajo, se presentan muchas ventajas de igual con las unidades eléctricas en prestaciones y condiciones de uso, al finalizar el día estas unidades llegan a su base y se las conecta para la recargar de baterías, las unidades a diésel deben depender de una estación de combustible

para poder reabastecer de combustible y no se lo puede hacer en la base. Además, al ser vehículos eléctricos, en el DMQ no tienen restricción de pico y placa, disponen de las zonas azules de parqueadero totalmente gratuitas, a diferencia de la unidad a Diésel la cual un día deberá permanecer en base lo que ocasiona pérdidas monetarias y la re-disminución de la producción de entregas.

## **6.- CONCLUSIONES**

**6.1** La electrificación de la movilidad se consolida como la mejor alternativa a los vehículos 100% eléctricos para bajar las emisiones contaminantes de efecto invernadero y mejora las condiciones del aire, contribuye a la salud pública al tener un mejor medio ambiente. las condiciones climáticas del mundo y los cambios en el orden climático que afectan a globo terráqueo hace pensar que estamos cerca del colapso por las múltiples manifestaciones geológicas que se presentan cada vez más severas y que existen maneras de mejorar o al menos mitigar el impacto generado a la naturaleza por el hombre y en especial por los gases contaminantes emitidos por los combustibles fósiles.

**6.2** Los vehículos eléctricos son una alternativa ecológica muy importante, se cree que estos autos no prestan las condiciones necesarias para insertarlos en la industria por algunas limitaciones causando pérdidas a las empresas, este estudio demuestra que una industria de Courier que depende del parque automotor para su función se lo puede trasladar del parque energético fósil al eléctrico sin inconvenientes, además el estudio se enfoca a la parte financiera de rentabilidad de operación, donde sufre uno de sus mayores retos e impactos positivos, puesto que al final de un período discal pese a que los precios de compra inicial de los vehículos eléctricos son mucho más altos son superiores a los automotores de combustión por sobre el 30%, el costo final es mucho mejor, esto se debe a los altos costos de mantenimiento de los autos de combustión, por el número de repuesto de recambio como filtros , aceites entre otros de mantenimiento rutinario que los eléctricos no se reemplazan, adicional a ello el costo de los combustibles versus el costo de la energía que representa un ahorro fundamental.

**6.3** Toda empresa tiende hacer que sus procesos sean más eficientes con los resultados financieros que les permite crecer y ser sustentables en el tiempo, los procesos de cambio siempre generan una restricción al cambio ya que si las cosas funcionan bien porque cambiarlas, en especial cuando el cambio tiene que ver con muchos mitos que no sea han resultado en muchos casos, una decisión de un cambio energético conlleva muchas dudas en especial cuando se es un pionero del cambio, esto obliga a las empresas a ser más reservadas y cautelosas en las inversiones, si bien es cierto hay una fuerte corriente ambientalista a nivel mundial y si no hay muchas políticas que apoyen los cambios se torna difícil, La empresa de Courier en cuestión toma la batuta del cambio luego de terminar algunas variantes como costos de energía, y las consecuencias de su impacto económico en el giro del negocio, el respaldo de la marca al colocar un flota de autos que se proponen a recorrer diariamente por las calles de ciudad, el abasteciendo de respetos y los costos de mantenimientos rutinarios, así como las ventajas legales que estos



vehículos tienen por eléctricos al 100% y reducen las limitaciones de movilidad por ejemplo pico y placa y no distorsionan los despachos por estos factores, con estos datos de entrada se planifica la compra para su posterior implementación, validación de información y hacer los respectivos análisis financieros, los resultados son alentadores al presentar ingresos favorables posterior al análisis financiero de un periodo fiscal donde se puede determinar si la inversión va en buen camino.

**6.4** En conclusión, la electro movilidad en el Ecuador genera ventajas positivas en términos de sostenibilidad financiera, así como ambiental, permite generar estructura de diversidad energética dejando de depender de los combustibles fósiles con una generación de nuevas fuentes de trabajo. Sin dejar de ser una preocupación que existan políticas publicas relacionadas al medio ambiente, que permitan que estas nuevas fuentes laborales cumplan con ciertos estándares de funcionamiento ecológicas, generar incentivos y planificación correcta para que el parque automotor eléctrico vaya desplazando progresivamente al de combustión interna de una manera sostenible y beneficiosa para la sociedad.

## **7. BIBLIOGRAFÍA.**

- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2021). Vehículos eléctricos en Europa: tendencias y cifras clave. <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/electric-vehicles-in-europe-key-trends-and-figures>
- Foro Económico Mundial. (2021). El futuro de la movilidad eléctrica. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-electric-mobility>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). Movilidad eléctrica: opciones para políticas de transporte urbano. [https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2019d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2019d1_en.pdf)
- Instituto de Investigación del Transporte de Noruega. (2020). Tendencias de la electromovilidad en el mundo. <https://www.toi.no/getfile.php/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2020/1776-2020/1776-2020-elektrifisering-av-transport-flere-land.pdf>
- "Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications" de Austin Hughes y Bill Drury.
- "AC Electric Motors Control: Advanced Design Techniques and Applications" de Fouad Giri.
- "Electric Motor Drives: Modeling, Analysis, and Control" de R. Krishnan.
- "Handbook of Electric Motors" de Hamid A. Toliyat y Gerald B. Kliman.
- "Electric Machinery Fundamentals" de Stephen J. Chapman.

- "Design of Rotating Electrical Machines" de Juha Pyrhönen, Tapani Jokinen, y Valéria Hrabovcova.
- "Introduction to Electric Machines and Drives" de Shaahin Filizadeh y Naser Mahdavi Tabatabaei.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. (2021). Vehículos eléctricos en Europa:
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2019). Políticas de Fomento a la Electromovilidad

## 8.- ANEXOS

### ANEXO 1. Vehículos Eléctricos en Europa



**European Environment Agency**

Topics Analysis and data Countries Newsroom About us

ARTICLE

## Vehículos eléctricos: una elección inteligente para el medio ambiente

¿Son los vehículos eléctricos mejores para el clima y la calidad del aire que los vehículos diésel o de gasolina? Charlamos con Andreas Unterstaller, el experto en transporte y medio ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), sobre las ventajas e inconvenientes de los vehículos eléctricos, tema de un nuevo informe de la AEMA.

Publicado 25/02/2019 — Última modificación: 22/12/2022 — 7 min read

PDF Cambiar de idioma

Artículos > Vehículos eléctricos: una...

#### ¿Puede contarnos cuáles son las principales conclusiones del reciente informe de la AEMA?

La AEMA ha publicado hace poco un nuevo informe sobre el mecanismo de información sobre transporte y medio ambiente («TERM», por sus siglas en inglés). La conclusión fundamental es que, en lo que se refiere al cambio climático y a la calidad del aire, los vehículos eléctricos son claramente preferibles a los vehículos diésel o de gasolina. A pesar de las dudas e incertidumbres que despiertan entre la opinión pública, las ventajas medioambientales de los vehículos eléctricos cada vez son más evidentes para los científicos, incluso con la actual mezcla de fuentes de generación de electricidad que hay en Europa, donde mucha todavía proviene del carbón; las ventajas están claras. Estas ventajas serán cada vez mayores a medida que Europa vaya utilizando más energías renovables en el futuro.

Además, este es uno de los primeros informes que afronta el debate sobre los vehículos eléctricos desde la perspectiva de la economía circular, prestando especial atención a la reutilización, la refabricación y el reciclaje. Se han hecho muchos estudios científicos sobre los efectos del ciclo de vida de los vehículos eléctricos. La AEMA ha recopilado todos estos conocimientos y los ha puesto a disposición de un público más amplio. Debemos mejorar la reutilización y el reciclaje de los vehículos eléctricos y sus componentes para minimizar el impacto de su fabricación sobre el medio ambiente. El final de la vida útil de los vehículos eléctricos es especialmente importante. Contienen muchos metales y otras materias primas fundamentales en cuyo procesado se pueden consumir grandes cantidades de energía, y a veces se utilizan sustancias tóxicas en su fabricación. Así que una gran ventaja sería poder recuperarlas de los vehículos ya existentes y reutilizarlas. Si podemos tomar un componente entero, como por ejemplo una batería, y usarla de manera distinta, el impacto medioambiental global disminuirá de manera significativa.

**¿Qué se puede hacer para que los vehículos eléctricos sean más sostenibles y podamos aprovechar al máximo las ventajas que tienen para el medio ambiente y la**



### **¿Qué se puede hacer para que los vehículos eléctricos sean más sostenibles y podamos aprovechar al máximo las ventajas que tienen para el medio ambiente y la salud?**

En el informe destacamos algunas lecciones importantes. Primero, tenemos que asegurarnos de que la energía que utilizamos para la fabricación y el funcionamiento de los vehículos eléctricos provenga de fuentes renovables. Nuestro informe demuestra que este es el factor que más influye en cuanto a su impacto en el medio ambiente y la salud. En segundo lugar, tenemos que hacer que estos vehículos duren. Es vital que se aproveche al máximo el kilometraje de cada vehículo eléctrico fabricado. Así que si los usamos solo 70 000 kilómetros (km) y los desguazamos, su rendimiento medioambiental global no es tan bueno comparado con el de los vehículos convencionales, porque en su fabricación se usa más energía que para un vehículo convencional. Pero si hacemos 150 000 km o más, los vehículos eléctricos salen mucho mejor parados en la comparación. Por último, al desguazar un vehículo eléctrico, tenemos que aprovechar sus materiales al máximo.

### **¿Cuáles son las diferencias entre los vehículos eléctricos y los vehículos diésel o de gasolina? ¿Son 100 % limpios en cuanto a las emisiones de efecto invernadero?**

Es muy importante mencionar que ningún vehículo va a ser nunca 100 % limpio. La llegada del vehículo eléctrico no va a cambiar eso. Lo que decimos es que si de verdad se necesita un vehículo, los eléctricos son la mejor opción para el medio ambiente. Sin embargo, para el medio ambiente siempre será muchísimo mejor el transporte público o caminar o ir en bicicleta al trabajo. Un vehículo siempre va a ser un vehículo, sustituirlo por otro de otro tipo no va a resolver problemas de transporte como la congestión del tráfico.

Los motores eléctricos sencillamente son más eficientes que los de combustión, de modo que una mayor cantidad de la energía de la batería termina usándose para mover el vehículo. Los vehículos eléctricos malgastan menos energía, sobre todo en



En lo que respecta a la salud, la ventaja principal tiene que ver con la calidad del aire. El aire seguirá contaminado por la electricidad que alimenta los vehículos eléctricos, pero normalmente vendrá de centrales eléctricas, en las que se pueden llevar a cabo mejores controles de la contaminación que sobre los vehículos convencionales, y que además suelen estar ubicadas en zonas alejadas de las áreas con mayor densidad de población.

### **¿Qué países están a la cabeza en promoción y uso de vehículos eléctricos?**

En realidad hay muchos países europeos que están promoviendo su utilización de manera activa, sobre todo Noruega, que ha puesto en práctica políticas muy ambiciosas para lograr una mayor proporción de vehículos eléctricos y también una buena infraestructura de puntos de recarga. Los Países Bajos, y también el Reino Unido y Francia, han avanzado bastante. Tomada en su conjunto, la Unión Europea es uno de los principales protagonistas a nivel mundial, junto con Estados Unidos y China. Todos ellos están realizando grandes inversiones en movilidad eléctrica.

### **¿Qué puede decir sobre las cuestiones que preocupan a los consumidores, como los puntos de recarga y el coste de las facturas de electricidad?**

Existe una gran preocupación por parte de los consumidores acerca de si hay suficientes puntos de recarga en las autopistas y los aparcamientos, así como la carga que suponen para nuestras redes eléctricas y los costes de la electricidad. En la actualidad hay muy pocos vehículos eléctricos circulando. En algunas ciudades hay más que en otras, pero en total, alrededor del 1,5 % del nuevo parque de vehículos vendidos en Europa el año pasado fueron vehículos eléctricos (con batería y también híbridos que se pueden recargar en la red eléctrica). De modo que la infraestructura debe aumentar a medida que circulen más vehículos eléctricos. En algunas de las ciudades más grandes, la infraestructura ya es buena y el número de estaciones de recarga de acceso público ha ido creciendo con rapidez en los últimos años.



Y sí, la factura de la electricidad aumentará, pero conducir un vehículo eléctrico será más barato que conducir uno de gasolina o diésel. Esto ayuda a compensar con el tiempo el elevado precio de compra de los vehículos eléctricos.

El informe de 2016 de la AEMA «Los vehículos eléctricos y el sector energético — repercusiones en las futuras emisiones europeas» analiza su efecto en nuestras redes eléctricas. Si el 80 % de todos los vehículos fueran eléctricos en 2050, el consumo de electricidad de la UE probablemente aumentaría un 10 %. La mayor parte de la demanda de electricidad seguiría viniendo de la industria y los hogares particulares. Al igual que la infraestructura de puntos de recarga, las redes eléctricas también tendrán que evolucionar a medida que lleguen más vehículos eléctricos a las carreteras. Esto supone un reto, pero la UE ya está haciendo lo mismo para integrar las fuentes de energías renovables en la red eléctrica.

### ¿Qué están haciendo la UE y la Comisión Europea para fomentar su uso?

La UE en su conjunto ha canalizado miles de millones de euros en investigación durante la última década y está presionando para que la infraestructura de puntos de recarga se expanda rápidamente. También está realizando fuertes inversiones y promoviendo infraestructuras de combustibles alternativos, incluidos puntos de recarga de vehículos eléctricos, sobre todo en los principales corredores de transporte europeos.

La UE también está presionando para que se desarrolle la producción de baterías en Europa, porque las baterías de los vehículos eléctricos actualmente se fabrican sobre todo en Japón, China y Corea del Sur. Por último, la UE está fijando reglas y normas comunes para los vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga, para que podamos movernos por Europa con libertad.



## ANEXO 2. Futuro de la Movilidad Eléctrica

Mobility, World Economic Forum Geneva

### Maria Alonso

Lead, Automotive and New Mobility, World Economic Forum Geneva

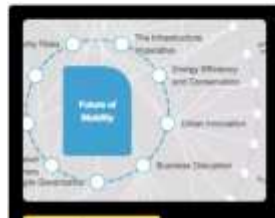
### Nikolaus Lang

Managing Director and Senior Partner, Boston Consulting Group

### Alex Koster

Managing Director and Partner, Boston Consulting Group

Comparte:



- El rápido cambio tecnológico significa que los vehículos se están convirtiendo cada vez más en superordenadores sobre ruedas.
- La transformación de la industria automotriz puede hacer que la movilidad sea más segura, sostenible e integradora.
- La "Automotive in the Software-Driven Era Initiative" reúne a empresas del sector automotriz, de la nueva movilidad y de las TIC para generar un impacto positivo.

Lejos quedan los días en que los componentes mecánicos representaban las piezas más complejas de un automóvil. Los vehículos se están convirtiendo en superordenadores sobre ruedas. Cada vez más, los datos, el software y la inteligencia artificial (IA) están transformando la industria. Estamos entrando en la era del vehículo impulsado por software.

Esta transformación de la industria del automóvil es la mayor que ha sufrido el sector desde que Henry Ford instaló la primera cadena de montaje móvil para la producción en serie de vehículos, hace más de un siglo. Los vehículos inteligentes no solo están cambiando la industria, sino también la forma en que todos experimentamos la movilidad. Pueden influir positivamente en

# 1. Movilidad más segura

Más del 90% de los accidentes de tráfico se deben a un error humano del conductor, como ponen de relieve los datos de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) y otros estudios. La tecnología, como los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), puede contribuir al objetivo de cero muertes en las carreteras. Al fin y al cabo, las máquinas, a diferencia de los humanos, no cometen dos veces el mismo error.

Pero, ¿cómo contribuyen las tecnologías de seguridad como los ADAS a aumentar la seguridad vial? Podemos simplificar el vehículo definido por software en seis capas clave. La figura 1 ilustra, de forma simplificada, cómo estas seis capas contribuyen a la seguridad vial en un caso de uso concreto: la identificación de un objeto tumbado en la carretera.

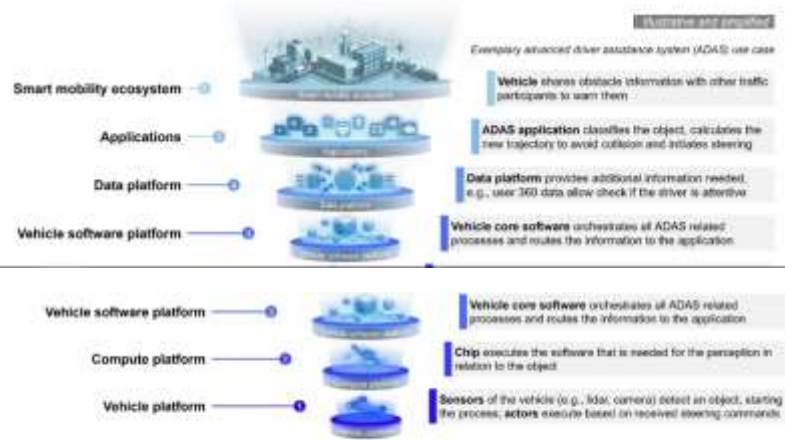


Figura 1. Caso ejemplo de cómo las capas clave de los vehículos inteligentes contribuyen a los sistemas avanzados de asistencia a la conducción (ADAS). Imagen: Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group

El Foro Económico Mundial ha trabajado durante los últimos cinco años en varias iniciativas relacionadas con los vehículos autónomos (VA), con el objetivo de contribuir a informar tanto sobre las prácticas de seguridad de la industria como sobre las políticas públicas en materia de VA. Una de estas iniciativas es la Safe Drive Initiative, que analizó las tensiones en torno a la comprensión de la seguridad de los AV y propuso un enfoque basado en escenarios para garantizar vehículos seguros en nuestras carreteras.

“  
**Existen grandes retos en torno al vehículo definido por software. Una colaboración sólida y a largo plazo de la industria es clave para superarlos de forma eficiente y segura.**  
 ”

— Dr. Markus Heyn, Presidente de Bosch Mobility

## 2. Movilidad más sostenible

Los vehículos inteligentes también pueden permitir una movilidad más sostenible. Por ejemplo, los vehículos eléctricos (VE) necesitan soluciones de software que funcionen bien para funcionar. Y, a medida que se desarrolle la tecnología, los vehículos eléctricos inteligentes ayudarán a [estabilizar la red eléctrica](#). Podrán favorecer la recarga cuando haya energía verde disponible, e incluso utilizarse como unidades descentralizadas de almacenamiento de energía, devolviendo energía a la red en periodos de alta demanda energética.

El fomento de los vehículos compartidos también puede reportar beneficios sostenibles. Por ejemplo, [Nueva York](#) podría liberar el equivalente a unas 900 manzanas de espacio actualmente destinado a aparcamiento, y [Los Ángeles](#) podría reducir sus emisiones de CO2 en 2,7 millones de toneladas métricas al año.



**El sector evoluciona rápidamente y necesitamos una "lengua franca" común que aporte claridad. La Iniciativa de Automoción en la Era del Software del Foro Económico Mundial ayuda a cubrir esta necesidad.**



—Georg Koeetz, Director General de IT Tech.

## 3. Movilidad más inclusiva

Los vehículos inteligentes ya están simplificando la conducción con funciones como el aparcamiento asistido, y una vez que todos los AV estén en las carreteras, facilitarán la movilidad para todos, ya que las personas no necesitarán ni carné de conducir ni conductor para ir de un punto a otro.

Junto con funciones personalizadas en el vehículo y desplazamientos multimodales sin interrupciones, los vehículos inteligentes facilitarán los viajes, especialmente a los [residentes de zonas remotas](#), así como a los [discapacitados](#) y [las personas mayores](#). También beneficiarán a la población en general. Por ejemplo, un estudio anterior del Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group (BCG) estimaba que la [movilidad a la carta](#) representará un tercio de los desplazamientos en Boston (EE. UU.).

## ¿Cómo aprovechar los efectos positivos de los vehículos inteligentes?

Hacer realidad los vehículos inteligentes definidos por software requiere una combinación única de capacidades de la industria automovilística y tecnológica. Para guiar la transformación actual y desbloquear los beneficios de los vehículos inteligentes, el Foro Económico Mundial ha puesto en marcha la [Automotive in the Software-Driven Era initiative](#).

## ¿Cómo aprovechar los efectos positivos de los vehículos inteligentes?

Hacer realidad los vehículos inteligentes definidos por software requiere una combinación única de capacidades de la industria automovilística y tecnológica. Para guiar la transformación actual y desbloquear los beneficios de los vehículos inteligentes, el Foro Económico Mundial ha puesto en marcha la *Automotive in the Software-Driven Era Initiative*.

Esta iniciativa, llevada a cabo en colaboración con BCG, ya ha reunido a más de 30 empresas líderes. La iniciativa tiene una gran ambición: liberar el potencial de la colaboración entre industrias y entre los sectores público y privado para ayudar a mejorar la seguridad, la inclusión, la sostenibilidad y la resistencia general del sistema.

Las empresas participantes han desarrollado conjuntamente un marco común de las capas y etapas hacia el vehículo definido por software. La figura 2 ilustra estas etapas de transformación, junto con las decisiones estratégicas clave que la industria debe tomar para avanzar en el viaje. Cada etapa contribuye a una movilidad más segura, sostenible e integradora. ¿Qué aspectos de los vehículos inteligentes espera con más interés?



etapa contribuye a una movilidad más segura, sostenible e integradora. ¿Qué aspectos de los vehículos inteligentes espera con más interés?

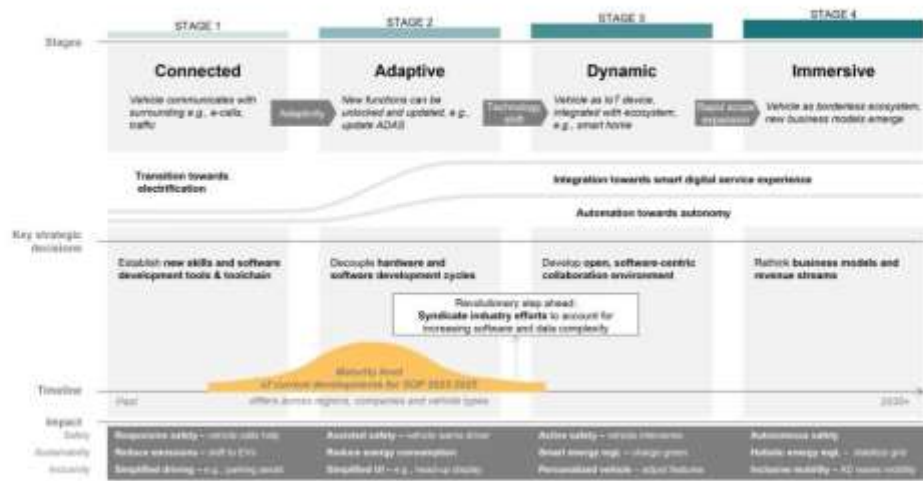
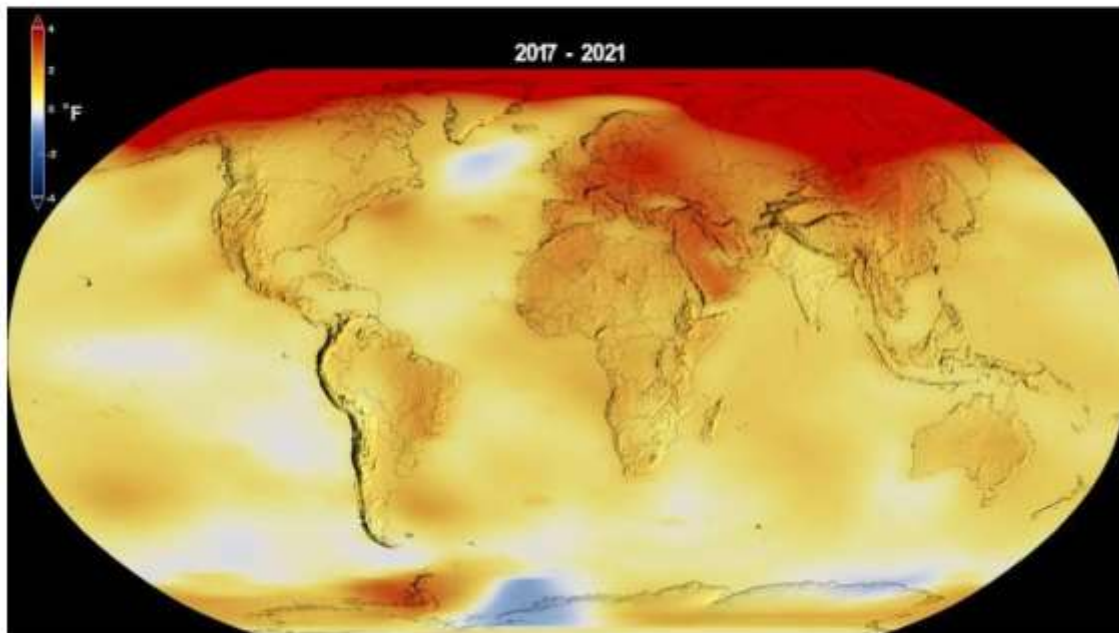


Figura 2. Cuatro etapas de transformación en el camino hacia los vehículos definidos por software. Cuatro etapas de transformación en el camino hacia los vehículos definidos por software. Imagen: Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group

### ANEXO 3. Temperatura Anormal de la Tierra

El 2021 empata como el sexto año más cálido en la tendencia de calentamiento, según un análisis de la NASA



Esta visualización de datos muestra las anomalías de temperatura global en la superficie del planeta en 2021. En regiones como el Ártico se pueden observar temperaturas más altas de lo normal, mostradas en rojo. Las temperaturas más bajas de lo normal se muestran en azul.

Credito: NASA



- GISS Home
- News & Features
- Projects & Groups
- Datasets**
- Publications
- Software
- Education
- Events
- About GISS

### GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP v4)

The GISS Surface Temperature Analysis version 4 (GISTEMP v4) is an estimate of global surface temperature change. Graphs and tables are updated around the middle of every month using current data files from NOAA GHCN v4 (meteorological stations) and ERSST v5 (ocean areas), combined as described in our publications Hansen et al. (2010) and Lenssen et al. (2019). These updated files incorporate reports for the previous month and also late reports and corrections for earlier months.

#### News and Updates

**Mar. 14, 2023:** The source NOAA ocean temperatures OISST v2 are no longer updated. These data were based on satellite data and they were used in some displays as an added alternative to our standard ocean data, which are based on ship and buoy data. Currently, these data are no longer available.

**Jan. 12, 2023:** NASA has posted a news release about the 2022 annual global temperature anomaly.

See the GISTEMP News page for a list of announcements and NASA articles related to the GISTEMP analysis. Announcements when our monthly updates are released are posted to the NASA/GISS Twitter feed.

See the Updates to Analysis page for detailed update information about GISTEMP v4.

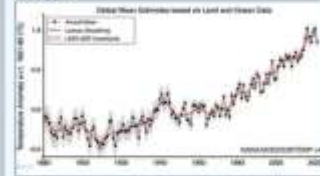
#### Contacts/Personnel

Before contacting us, please check if your question about the GISTEMP analysis is already answered in the FAQ.

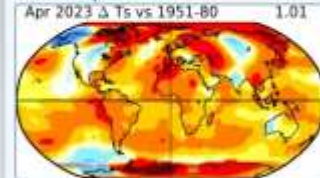
If the FAQ does not answer your question, please address your inquiry to Dr. Reto Ruedy.

### GISTEMP v4 Figures

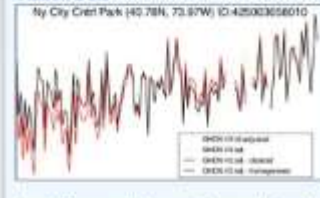
#### Graphs



#### Global Maps



#### Station Data



[Read this release in English here.](#)

La temperatura promedio global de la superficie de la Tierra en 2021 empató con la de 2018 como la sexta más cálida registrada, según análisis independientes realizados por la NASA y la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés).

Continuando con la **tendencia de calentamiento** a largo plazo del planeta, las temperaturas globales en 2021 estuvieron 1,5 grados Fahrenheit (o 0,85 grados Celsius) por encima de la media del período de referencia de la NASA, según los científicos del Instituto Goddard de Estudios Espaciales (GISS por sus siglas en inglés) de la NASA en Nueva York. La NASA utiliza el periodo 1951-1980 como línea de base, o referencia, para ver cómo cambia la temperatura global a lo largo del tiempo.

En conjunto, los últimos ocho años son los ocho más cálidos desde que comenzaron los registros modernos en 1880. Estos datos anuales de temperatura constituyen el registro de temperatura global, lo que indica a los científicos que el planeta se está calentando.

Según el registro de temperaturas de la NASA, la Tierra en 2021 estuvo unos 1,9 grados Fahrenheit (o unos 1,1 grados Celsius) más caliente que el promedio a finales del siglo XIX, el inicio de la revolución industrial.

"La ciencia no deja lugar a dudas. El cambio climático es la amenaza existencial de nuestro tiempo", dijo el administrador de la NASA, Bill Nelson. "Ocho de los 10 años más cálidos de nuestro planeta se produjeron en la última década, un hecho indiscutible que subraya la necesidad de una acción audaz para salvaguardar el futuro de nuestro país, y de toda la humanidad. La investigación científica de la NASA sobre cómo la Tierra está cambiando y calentándose guiará a las comunidades de todo el mundo, ayudando a la humanidad a enfrentarse al clima y a mitigar sus efectos devastadores".

Esta tendencia de calentamiento del planeta se debe a las actividades humanas que han aumentado las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera. El planeta ya está viendo los efectos del calentamiento global: El hielo marino del Ártico está disminuyendo, el nivel del mar está subiendo, los incendios forestales son cada vez más graves y los patrones de migración de los animales están cambiando, por ejemplo. Entender cómo está cambiando el planeta -y la rapidez con que se produce ese cambio- es crucial para que la humanidad se prepare y adapte a un mundo más cálido.

Estaciones meteorológicas, barcos y boyas oceánicas en todo el mundo registran la temperatura de la superficie de la Tierra durante todo el año. Estas mediciones terrestres de la temperatura de la superficie del planeta se validan con datos del instrumento AIRS del satélite Aqua de la NASA. Los científicos analizan estas mediciones utilizando algoritmos informáticos para lidiar con las incertidumbres de los datos y el control de calidad para calcular la diferencia de temperatura media global de la superficie de cada año. La NASA compara esa temperatura media global con su periodo de línea de base de 1951-1980. Ese periodo de referencia incluye patrones climáticos y años inusualmente cálidos o fríos debidos a otros factores, lo que asegura que abarca variaciones naturales de temperatura de la Tierra.

Muchos factores afectan a la temperatura media de un año determinado, como los patrones climáticos de La Niña y El Niño en el Pacífico tropical. Por ejemplo, 2021 fue un año de La Niña y los científicos de la NASA estiman que pudo haber enfriado las temperaturas globales unos 0,06 grados Fahrenheit (0,03 grados Celsius) respecto a lo que habría sido el promedio.

|                   |
|-------------------|
| News & Features   |
| Projects & Groups |
| <b>Datasets</b>   |
| Publications      |
| Software          |
| Education         |
| Events            |
| About GISS        |

### Contacts/Personnel

Before contacting us, please check if your question about the GISTEMP analysis is already answered in the FAQ.

If the FAQ does not answer your question, please address your inquiry to Dr. Roto Ruedy.

Other researchers currently participating in the GISTEMP analysis include Michael Hendrickson, Maxwell Eling, Dr. Makiko Sato, and Dr. Nathan Lenssen.

The GISTEMP analysis was initiated by Dr. James E. Hansen, now retired. It is currently led by Dr. Gavin Schmidt.

Past members on the GISTEMP team have included Dr. Sergej Lebedeff, Dr. Helene Wilson, Jay Glascoe, Avraham Persin, Dr. Ken Lo, and others. We also thank Nick Barnes et al. at the Clear Climate Code project for their contributions.

### Citation

When referencing the GISTEMP v4 data provided here, please cite both this webpage and also our most recent scholarly publication about the data. In citing the webpage, be sure to include the date of access.

- GISTEMP Team, 2023: *GISS Surface Temperature Analysis (GISTEMP), version 4*. NASA Goddard Institute for Space Studies. Dataset accessed 20YY-MM-DD at <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/>.
- Lenssen, N., G. Schmidt, J. Hansen, M. Menne, A. Persin, R. Ruedy, and D. Zys, 2019: Improvements in the GISTEMP uncertainty model. *J. Geophys. Res. Atmos.*, **124**, no. 12, 6307-6326. doi:10.1029/2018JD029522.

### Background, History and Updates

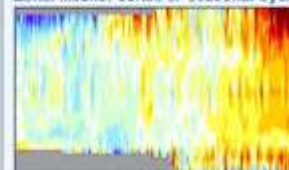
The basic GISS temperature analysis scheme was defined in the late 1970s by James Hansen when a method of estimating global temperature change was needed for comparison with one-dimensional global climate models. The analysis method was fully documented in Hansen and Lebedeff (1987). Several papers describing updates to the analysis followed over the following decades, most recently that of Hansen et al. (2010), as well as the uncertainty quantification of Lenssen et al. (2019).

For further details, please see the GISTEMP Background, History, and References pages. We also maintain a running record of modifications made to the analysis on our Updates to Analysis page.

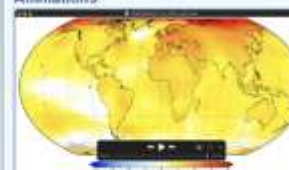
The GISTEMP analysis is updated regularly. Charts and tables are posted



### Zonal Means: Series or Seasonal Cycle



### Animations



### References

Please see the GISTEMP references page for citations to publications related to this research. Copies of many of our papers are available in the GISS publications database.

### Related Links

- + Frequently Asked Questions
- + GISTEMP History
- + Uncertainty Quantification
- + UN FAOSTAT Temperature Data
- + NOAA/NCEI State of the Climate
- + Update Release Schedule

|                   |
|-------------------|
| News & Features   |
| Projects & Groups |
| <b>Datasets</b>   |
| Publications      |
| Software          |
| Education         |
| Events            |
| About GISS        |

**Tables of Global and Hemispheric Monthly Means and Zonal Annual Means**

**Combined Land-Surface Air and Sea-Surface Water Temperature Anomalies (Land-Ocean Temperature Index, L-OTI)**

*The following are plain-text files in tabular format of temperature anomalies, i.e. deviations from the corresponding 1951-1980 means.*

- **Global-mean monthly, seasonal, and annual means**, 1880-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Northern Hemisphere-mean monthly, seasonal, and annual means**, 1880-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Southern Hemisphere-mean monthly, seasonal, and annual means**, 1880-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Zonal annual means**, 1880-present, updated through most recent complete year: *TXT, CSV*

**AIRS v6 and AIRS v7 Temperature Anomalies**

*The following tables show anomalies based on AIRS data vs. 2007-2016. Corresponding L-OTI anomaly data are also provided.*

- **Global-mean monthly, seasonal, and annual means**, 2002-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Northern Hemisphere-mean monthly, seasonal, and annual means**, 2002-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Southern Hemisphere-mean monthly, seasonal, and annual means**, 2002-present, updated through most recent month: *TXT, CSV*
- **Zonal annual means**, 2002-present, updated through most recent complete year: *TXT, CSV*

**Gridded Monthly Temperature Anomaly Data**

Users interested in the entire gridded surface air temperature anomaly data may download netCDF files containing selected series on a regular 2°×2° grid or the basic SBBX binary files.

**Compressed NetCDF Files (regular 2°×2° grid)**

- Land-Ocean Temperature Index, ERSSTv5, 1200km smoothing (23 MB)
- Surface air temperature (no ocean data), 250km smoothing (9 MB)
- Land Mask on a 2°×2° grid

**Compressed Zarr Directories (regular 2°×2° grid)**

- Land-Ocean Temperature Index, ERSSTv5, 1200km smoothing (53 MB)
- Surface air temperature (no ocean data), 250km smoothing (27 MB)

## ANEXO 4. Políticas de Fomento a la Electromovilidad



### Políticas de Fomento a la Electromovilidad

Antecedentes y revisión de las políticas en Francia, Alemania, China, India y Noruega y el avance en Chile

#### Autores

Fabiola Cabrera Valencia  
Email: [fcabrera@bcn.cl](mailto:fcabrera@bcn.cl)  
Tel.: (56) 32 226 3187

Nicolás García Bernal  
Email: [ngarcia@bcn.cl](mailto:ngarcia@bcn.cl)  
Tel.: (562) 2270 1778

Nº SUP: 120617

#### Resumen

La electromovilidad es un término general para describir el desarrollo y uso de vehículos eléctricos (VE) en calles y carreteras; su fomento a nivel mundial responde a diversas razones, siendo su eje central la necesaria respuesta al cambio climático en curso y sus temas concomitantes, tales como eficiencia energética, fomento productivo, I+D, innovación, entre otras.

A nivel mundial se ha observado un aumento sostenido, tanto en el aumento de la cantidad de VE y los puntos de recarga de acceso público, como en la participación de mercado. Sin embargo, si bien el número de vehículos ha experimentado fuertes aumentos, la participación de mercado sigue siendo modesta (6,3% o inferior al 2017) a excepción de Noruega que alcanzó una tasa del 46% al presente año.

Las políticas de fomento consultadas dan cuenta de una diversidad en objetivos y focos. Una a primera distinción importante es la diferencia entre países que tienen industria automotriz y aquellos que solo importan VE como es el caso de Noruega. En este sentido, el conjunto de los primeros desarrollan estrategias preponderantemente de competitividad productiva nacional mientras que, en el caso de Noruega, todas las medidas están enfocadas a los compradores.

Mientras que en Francia y China destaca un fuerte rol del Estado en aspectos tales como fondos para I+D, en la subvenciones a la compra, en la participación en empresas privadas, en compras públicas y alianzas con el sector privado, en Alemania la participación del Estado juega un rol de menor magnitud, enfocada principalmente a un rol coordinador, permitiendo que las dinámicas de mercado actúen en las regiones y colocando fondos principalmente en I+D. India en tanto, dado su menor nivel de desarrollo económico enfrenta una doble debilidad: un bajo poder adquisitivo de la población y un presupuesto público limitado para la intervención.

Noruega por otra parte, destaca por un paquete de medidas muy atractivas para la adquisición de un VE, ya que no solo comprende importantes montos en subsidios a la compra, sino también puntos de recarga, y algunos estacionamientos y ferries gratuitos, además de la opción de utilizar vías exclusivas del transporte público. Si bien estas medidas han sido muy exitosas en la tasa de adopción, existen fuertes críticas relacionadas con los segmentos socioeconómicos favorecidos y el desincentivo al transporte público y el ciclismo.

Por su parte, Chile ha abordado el tema a través de varias iniciativas para promover la electromovilidad como la Estrategia Nacional de Electromovilidad (2016) y la Ruta Energética 2018 – 2022, además de adherir a la iniciativa de la Agencia Internacional de Energía por los VE. En todas ellas se destaca la necesidad de avanzar en diversos ámbitos para incentivar el uso de VE.

Finalmente, se destaca una serie de elementos de política pública que deben considerarse, en relación al cambio de paradigma técnico-económico que supone la electromovilidad. Entre estos, se requeriría una fuerte participación del Estado con el objeto de minimizar las fallas de mercado, abordar las fallas de coordinación y minimizar los efectos de las externalidades y la carencia de bienes públicos.

## Introducción

En el último tiempo la electromovilidad se despliega como un gran marco donde confluyen variados temas como el cambio climático, la eficiencia energética, las energías renovables, la competitividad industrial, la investigación y desarrollo (I+D) o la innovación, conformando un marco de acción que gran parte de los gobiernos quieren adoptar.

El presente documento aborda el fomento a la electromovilidad con especial foco en los incentivos para el uso masivo en automóviles de uso particular. Para esto se presentan antecedentes generales de conceptos y contexto internacional en la primera sección, luego en la sección II, se presentan estadísticas generales, en la sección III, se detallan fundamentos para el incentivo de la electromovilidad en la sección III, luego en la sección IV se describen y analizan las políticas en Francia, Alemania, China, India y Noruega y la sección V finaliza con el avance de la electromovilidad en Chile.

## I. Antecedentes: la Electromovilidad en el contexto internacional

La electromovilidad es un término general para describir el desarrollo y uso de vehículos eléctricos principalmente en las calles y carreteras. En general existen distintos tipos de vehículos eléctricos entre los cuales se distinguen en general los siguientes:

- Vehículo 100% eléctricos: llamados también BEV (Battery Electric Vehicle), que tienen un motor eléctrico que funciona con baterías recargables
- Vehículo eléctrico con autonomía extendida: REEV por sus siglas en inglés (Range Extender Electric Vehicle), estos vehículos eléctricos tienen un pequeño motor extra, de combustión, que sirve para generar electricidad que alimente la batería cuando se ha descargado.
- Vehículos híbridos enchufables: PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) poseen dos motores, uno eléctrico alimentado por baterías y uno convencional a gasolina o diésel.
- Vehículos eléctricos híbridos: HEV (Hybrid Electric Vehicles) son alimentados tanto por combustible como por electricidad. No tiene la opción de enchufarse y la batería se recarga únicamente con la energía cinética del vehículo, que el sistema de frenos transforma en electricidad.
- Otros tipos de vehículos eléctricos: son el resto de medios de transporte alimentados total o parcialmente por la electricidad. En esta categoría se pueden encontrar motocicletas y ciclomotores eléctricos, las bicicletas de pedaleo asistido y otros tipos -donde caben por ejemplo- las patinetas eléctricas o los scooters y similares. En general estos tipos de vehículos tienen batería recargable limitada autonomía en tiempo y/o distancia.

La Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) ha indicado que avanzar en la adopción masiva de medios de transportes eléctricos requiere una infraestructura de carga de vehículos adecuada, y junto a esto abordar aspectos técnicos, regulatorios y de modelos de negocios para fomentar un sistema de vehículos eléctricos confiables en un país (IEA, 2018).

La Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) ha indicado que avanzar en la adopción masiva de medios de transportes eléctricos requiere una infraestructura de carga de vehículos adecuada, y el abordaje de aspectos técnicos, regulatorios y de modelos de negocios para fomentar un ecosistema de vehículos eléctricos confiables en un país (IEA, 2018).

Por tanto, la electromovilidad no sólo comprende a los vehículos eléctricos (VE), sino también a toda la industria asociada a los avances tecnológicos en baterías e infraestructura de carga de baterías.

Particularmente en esta última, están en desarrollo tecnologías de redes y carga inteligente, es decir, sistemas adaptativos en su interacción con el entorno. Bajo este marco, tanto los puntos de recarga como los vehículos interactúan y se comunican, optimizando flujos bidireccionales de energía, con algoritmos dotados de inteligencia artificial (IA), que podrán también administrar un sistema de tarificación inteligente que considerará no sólo las extracciones de carga, sino también los aportes. La llamada tecnología V2G (Vehicle to Grid Technology) (IEA, 2018).

La electromovilidad está siendo impulsada hace algunas décadas y fuertemente en el último tiempo a distintos niveles de gobernanza como las Naciones Unidas (NU) y a cuerpos intergubernamentales a nivel europeo. En el marco de la Convención del Cambio Climático de las Naciones Unidas COP21 y CMP11 (el seguimiento del Protocolo de Kyoto), la Declaración de París 2015 acordó mantener el aumento de la temperatura global bajo 2° centígrados. Una de las acciones propuestas es el desarrollo de la electromovilidad debido a que actualmente el transporte contribuye con el 23% de las emisiones globales de gases efecto invernadero (GEI). La declaración de París sobre Electromovilidad y Cambio Climático marcó el estándar internacional en esta materia, ya que en esta, se manifiesta que pese a la baja participación de la electromovilidad a nivel internacional (en torno al 1,1%), su objetivo es alcanzar una participación del 20% de todos los vehículos de transporte por carretera en 2030, equivalente a más de 100 millones de automóviles (IEA, 2017).

El Panel Intergubernamental sobre cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es el cuerpo creado por las Naciones Unidas (NU) para abordar los temas científicos relacionados al cambio climático y se creó para proporcionar a los responsables de la formulación de políticas, evaluaciones científicas periódicas sobre el cambio climático, sus implicancias y posibles riesgos futuros, así como también presentar opciones de adaptación y mitigación IPCC (s/f).

Por su parte la Estrategia Alternativa de Combustibles de la Unión Europea Horizonte 2020 (H2020), se crea en el marco de la innovación y la competitividad Europea. H2020 es un programa de 7 años (2014-2020) que financia la investigación e innovación para asegurar la competitividad global de Europa y con ello generar ciencia de excelencia y liderazgo industrial que permitan generar empleos y crecimiento inclusivos y sustentables. En una de las secciones dentro de los desafíos sociales, se encuentra el transporte inteligente, verde e integrado para lo cual se han destinado €6.339 millones para el período 2014 a 2020. Así mismo, se encuentra el esquema ERA-NET y ERA-NET Plus, redes europeas de agencias públicas dedicadas a la financiación de la I+D+i, las cuales tienen una línea exclusiva de electromovilidad "Electric Mobility Europe" en 5 áreas: sistemas integrados, logística urbana y de carga, aplicaciones de movilidad inteligentes TICs, transporte público y comportamiento de los consumidores y tendencias sociales (Electric Mobility Europe s/f).

Paralelamente, las diversas iniciativas impulsadas de manera intergubernamental han sido acompañadas de estrategias desarrolladas por los fabricantes de automóviles, las que de manera independiente o en alianzas con otras entidades privadas, públicas y ciudadanas han asumido crecientes compromisos para reducir la producción y venta de autos a combustión interna, y dar paso a los vehículos eléctricos. Volkswagen, Daimler, Nissan, Volvo y otros fabricantes globales de automóviles han desarrollado agresivos planes para electrificar sus vehículos en los próximos 10 años. Más aún, la compañía automotriz del Estado Chino Changan se comprometió a terminar la venta de automóviles tradicionales a diésel y gasolina y producir solo vehículos eléctricos a partir del año 2025 (Nikkei Asian Review, 21/10/2017).

Estrategias agresivas también se observan en la participación privada en la oferta de los puntos de recarga, solo como ejemplo la empresa española "factorenergía", ofrece soluciones integrales para el coche eléctrico y ofrece alternativas para los puntos de recarga, puesto que ellos se ofrecen para la vivienda unifamiliar, para estacionamientos, para comunidades de vecinos o flotas de empresas y también a organismos públicos que deseen ofrecer un punto de recarga en la calle en espacios públicos (Factorenergía, s/f).

Otro ejemplo interesante corresponde al grupo francés EDF (Electricité de France), que ofrece una serie de servicios asociados a la electromovilidad lo cual también incluye la participación en compañías multinacionales como lo ofrece por ejemplo en Chile. Su oferta cubre desde la generación hasta redes de transmisión recarga para VE entre otros. Su estrategia apela a su liderazgo en la industria, su I+D, soluciones que reconcilian el éxito en el crecimiento económico junto con la protección del clima (Generadoras de Chile, s/f).

De manera individual, algunos países prohibirán la venta de vehículos de combustión interna Francia para el año 2040, Alemania al 2030 y Holanda al 2025. Intención también declarada por otros fabricantes.

## II. Estadísticas Generales

A nivel mundial existen más de 3 millones de vehículos eléctricos, considerando tanto los 100% eléctricos como los híbridos. La mayor cantidad se encuentra entre China y Estados Unidos, seguidos por Japón, Noruega, Reino Unido, Holanda, Francia y Alemania. En el año 2011 se observa un salto al triplicarse el número de VE y casi duplicarse al siguiente año. Los años subsiguientes, se ha mantenido una tasa de crecimiento superior al 50% cada año. Hay muchas razones que explican este aumento y la más citada es el avance en las tecnologías de baterías de iones de litio (lithium-ion battery), que ha disminuido considerablemente su costo de fabricación, convirtiendo los VE en una opción competitiva respecto de aquellos vehículos de combustión tradicional. La evolución en el stock mundial de VE se muestra en la tabla N°1 ordenada de mayor a menor según el año 2017, año en el cual el stock de vehículos eléctricos a nivel global fue equivalente a 3 millones.

Tabla N°1: Stock (en miles) de Vehículos eléctricos y Vehículos híbridos (2015-2017)

|                | 2005        | 2006        | 2007        | 2008        | 2009        | 2010         | 2011         | 2012          | 2013          | 2014          | 2015           | 2016           | 2017           |
|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| China          |             |             |             |             | 0,48        | 1,91         | 6,98         | 16,88         | 32,22         | 105,39        | 312,77         | 648,77         | 1227,77        |
| Estados Unidos | 1,12        | 1,12        | 1,12        | 2,58        | 2,58        | 3,77         | 21,50        | 74,74         | 171,44        | 290,22        | 404,08         | 563,71         | 762,06         |
| Japón          |             |             |             |             | 1,08        | 3,52         | 16,14        | 40,58         | 69,46         | 101,74        | 126,40         | 151,25         | 205,35         |
| Noruega        |             | 0,01        | 0,26        | 0,40        | 0,79        | 2,63         | 7,15         | 15,67         | 35,44         | 69,17         | 114,05         | 176,31         |                |
| Reino Unido    | 0,22        | 0,55        | 1,00        | 1,22        | 1,40        | 1,68         | 2,89         | 5,59          | 9,34          | 24,08         | 48,51          | 86,42          | 133,67         |
| Países Bajos   |             |             |             | 0,01        | 0,15        | 0,27         | 1,14         | 6,26          | 28,67         | 43,76         | 87,53          | 112,01         | 119,33         |
| Francia        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,12        | 0,30         | 3,03         | 8,29          | 18,91         | 31,54         | 54,49          | 84,00          | 118,77         |
| Alemania       | 0,02        | 0,02        | 0,02        | 0,09        | 0,10        | 0,25         | 1,89         | 5,26          | 12,19         | 24,93         | 48,12          | 72,73          | 109,56         |
| Otros          | 0,53        | 0,53        | 0,53        | 0,61        | 0,64        | 0,81         | 2,60         | 5,31          | 9,35          | 18,73         | 37,17          | 61,63          | 103,44         |
| Suecia         |             |             |             |             |             |              | 0,18         | 1,11          | 2,66          | 7,32          | 15,91          | 29,33          | 49,67          |
| Canadá         |             |             |             |             |             |              | 0,52         | 2,54          | 5,66          | 10,73         | 17,69          | 29,27          | 45,95          |
| Corea          |             |             |             |             |             | 0,06         | 0,34         | 0,85          | 1,45          | 2,76          | 5,95           | 11,21          | 25,92          |
| Australia      |             |             |             |             |             |              | 0,05         | 0,30          | 0,60          | 1,92          | 3,69           | 5,06           | 7,34           |
| India          |             |             |             | 0,37        | 0,53        | 0,88         | 1,33         | 2,76          | 2,95          | 3,35          | 4,35           | 4,80           | 6,80           |
| Finlandia      |             |             |             |             |             |              | 0,06         | 0,24          | 0,47          | 0,93          | 1,59           | 3,29           | 6,34           |
| Nueva Zelanda  |             |             |             |             |             | 0,01         | 0,03         | 0,06          | 0,09          | 0,41          | 0,91           | 2,41           | 5,88           |
| Portugal       |             |             |             |             |             |              |              |               |               |               |                |                | 1,78           |
| México         |             |             |             |             |             |              |              | 0,09          | 0,10          | 0,15          | 0,25           | 0,66           | 0,92           |
| Sudáfrica      |             |             |             |             |             |              |              |               | 0,03          | 0,05          | 0,29           | 0,67           | 0,86           |
| Brasil         |             |             |             |             |             |              |              |               |               | 0,06          | 0,15           | 0,32           | 0,68           |
| Tailandia      |             | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01        | 0,01         | 0,01         | 0,02          | 0,03          | 0,10          | 0,37           | 0,38           | 0,40           |
| Chile          |             |             |             |             |             |              | 0,01         | 0,01          | 0,02          | 0,03          | 0,07           | 0,10           | 0,25           |
| <b>Total</b>   | <b>1,89</b> | <b>2,23</b> | <b>2,69</b> | <b>5,15</b> | <b>7,48</b> | <b>14,26</b> | <b>61,33</b> | <b>179,03</b> | <b>381,30</b> | <b>703,65</b> | <b>1239,45</b> | <b>1982,04</b> | <b>3109,05</b> |



Fuente: IEA, 2018

Recién en el lugar N° 17 aparece un país latinoamericano, el World Resources Institute (WRI) destaca que en América Latina el sector transporte emite parte importante de las emisiones totales (aproximadamente el 34%), siendo en términos relativos, mayor a lo observado en países de la OCDE (aproximadamente 28%). Esto evidencia que en los países de América Latina y el Caribe, el sector transporte es mucho más intensivo en emisiones de CO<sub>2</sub>, superando en 30% a lo registrado en EE.UU. y en 80% a los países de la OCDE (BID, 2017).

Considerando las divergencias en el tamaño de la población en los países que se destacan, se hace necesario comparar en términos relativos la tasa de adopción de los VE para lo que se muestra en la tabla N°2, la participación de mercado considerando VE 100% y también los híbridos.

De manera evidente Noruega se destaca no solo por ser el país con el mayor porcentaje de participación de los VE sobre el total, sino también porque dicha participación de 39% es muy alta en comparación con el país que le sigue inmediatamente, con un 6,3% para el caso de Suecia. De hecho, de acuerdo al último reporte de la IEA<sup>1</sup>, Noruega saltó recientemente a una participación de los VE al 46% en 2019.<sup>2</sup> El análisis más detallado sobre el caso noruego y las políticas implementadas se abordan en la sección IV.

En términos generales, salvo Noruega, la participación de los VE a nivel mundial es bastante modesta, ya que luego de Suecia, las tasas no superan el 3% para 2017.

Tabla N°2: Participación de Mercado (%) de Vehículos eléctricos y Vehículos híbridos (2005-2017)

|              | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Noruega      |       |       | 0,01% | 0,2%  | 0,1%  | 0,3%  | 1,3%  | 3,3%  | 6,0%  | 13,7% | 22,4% | 29,0% | 39,2% |
| Suecia       |       |       |       |       |       |       | 0,1%  | 0,3%  | 0,5%  | 1,4%  | 2,4%  | 3,4%  | 6,3%  |
| Países Bajos |       |       |       |       | 0,01% | 0,02% | 0,18% | 1,02% | 5,4%  | 3,9%  | 9,7%  | 6,4%  | 2,7%  |
| Finlandia    |       |       |       |       |       |       | 0,02% | 0,2%  | 0,2%  | 0,4%  | 0,6%  | 1,2%  | 2,6%  |
| China        |       |       |       | 0,01% | 0,01% | 0,04% | 0,1%  | 0,1%  | 0,4%  | 1,0%  | 1,4%  | 2,2%  |       |
| Francia      |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,1%  | 0,3%  | 0,5%  | 0,7%  | 1,2%  | 1,4%  | 1,7%  |
| Reino Unido  | 0,01% | 0,01% | 0,02% | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,1%  | 0,1%  | 0,2%  | 0,6%  | 1,1%  | 1,4%  | 1,7%  |
| Alemania     |       |       |       |       |       |       | 0,1%  | 0,1%  | 0,2%  | 0,4%  | 0,7%  | 0,7%  | 1,6%  |
| Corea        |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,02% | 0,04% | 0,1%  | 0,1%  | 0,3%  | 0,5%  | 1,3%  |
| EE.UU.       | 0,01% |       |       | 0,01% |       | 0,01% | 0,2%  | 0,4%  | 0,7%  | 0,8%  | 0,7%  | 1,0%  | 1,2%  |
| Canadá       |       |       |       |       |       |       | 0,04% | 0,1%  | 0,2%  | 0,3%  | 0,5%  | 0,8%  | 1,1%  |
| N. Zelanda   |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,01% | 0,01% | 0,02% | 0,1%  | 0,1%  | 0,5%  | 1,1%  |
| Japón        |       |       |       | 0,03% | 0,1%  | 0,3%  | 0,5%  | 0,6%  | 0,7%  | 0,8%  | 0,5%  | 1,0%  |       |
| Portugal     |       |       |       |       |       | 0,3%  | 0,1%  | 0,1%  | 0,2%  | 0,1%  | 0,4%  | 0,7%  | 0,8%  |
| Otros        |       |       |       |       |       |       | 0,03% | 0,05% | 0,1%  | 0,2%  | 0,3%  | 0,4%  | 0,7%  |
| Australia    |       |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,02% | 0,02% | 0,1%  | 0,1%  | 0,1%  | 0,1%  |
| Chile        |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,02% | 0,01% | 0,1%  |
| Sudáfrica    |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,1%  | 0,1%  | 0,1%  |
| India        |       |       | 0,02% | 0,01% | 0,02% | 0,02% | 0,05% | 0,01% | 0,02% | 0,04% | 0,02% | 0,02% | 0,06% |
| Brasil       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,02% |
| México       |       |       |       |       |       |       |       | 0,01% |       |       | 0,01% | 0,02% | 0,02% |
| Tailandia    |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,01% | 0,03% |       |       |

Fuente: IEA, 2018

Por otra parte, es igualmente importante la infraestructura de carga. En la tabla N°3 se muestra el número de cargadores (rápidos y lentos) de acceso público, destacándose por lejos los 213.903 de

<sup>1</sup> Reporte que al 4 de junio de 2019 aun no ha sido publicado en su versión completa.

<sup>2</sup> Las noticias que anunciaron estas cifras estaban asociadas también al éxito del modelo 3 de Tesla en Noruega, siendo la marca más vendida (Holler, 01/04/2019).

China y seguida de EE.UU. con 45.868, Holanda con poco más de 33 mil, y Japón, Alemania, Francia y Reino Unido con un número de cargadores superior a los 13 mil. En el año 2010 la cantidad de cargadores superó las 8,8 veces respecto de 2009 y los dos años subsiguientes se observaron aumentos sobre el 100%. Actualmente el número de cargadores de acceso público total supera los 430 mil a nivel mundial.

Tabla N°3 Infraestructura de carga: Cargadores (lentos y rápidos) de acceso público por país (2007-2017)

|               | 2007       | 2008       | 2009       | 2010         | 2011          | 2012          | 2013          | 2014           | 2015           | 2016           | 2017           |
|---------------|------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| China         |            |            |            |              |               |               |               | 30.000         | 58.758         | 141.254        | 213.903        |
| EE.UU.        | 374        | 381        | 419        | 542          | 4.392         | 13.160        | 16.867        | 22.633         | 31.674         | 40.473         | 45.868         |
| Países Bajos  |            |            |            | 400          | 400           | 2.803         | 5.791         | 11.981         | 18.044         | 26.448         | 33.431         |
| Japón         |            |            |            | 312          | 801           | 1.381         | 1.794         | 11.517         | 22.110         | 24.372         | 28.834         |
| Alemania      |            |            |            |              |               | 1.518         | 2.447         | 2.846          | 5.328          | 17.509         | 24.289         |
| Francia       |            |            |            |              |               | 809           | 1.802         | 1.827          | 10.568         | 15.567         | 15.978         |
| Reino Unido   |            |            |            |              | 1.503         | 2.840         | 5.691         | 7.742          | 9.377          | 11.208         | 13.534         |
| Noruega       |            |            |            | 2.800        | 3.123         | 3.746         | 4.651         | 5.385          | 5.703          | 7.758          | 9.530          |
| Canadá        |            |            |            |              |               | 724           | 1.179         | 2.321          | 3.508          | 4.215          | 5.841          |
| Corea         |            |            |            |              | 62            | 177           | 292           | 388            | 790            | 1.566          | 5.612          |
| Suecia        |            |            |            |              |               | 506           | 1.020         | 1.165          | 1.520          | 2.162          | 4.071          |
| México        |            |            |            |              |               |               |               |                |                |                | 1.528          |
| Portugal      |            |            |            |              | 1.086         | 1.135         | 1.171         | 1.189          | 1.214          | 1.233          | 1.476          |
| Finlandia     |            |            |            |              |               |               | 267           | 383            | 848            | 858            | 865            |
| Australia     |            |            |            |              |               |               |               |                |                |                | 478            |
| India         |            |            |            |              |               |               |               |                | 25             | 25             | 222            |
| Sudáfrica     |            |            |            |              |               |               |               |                |                |                | 124            |
| Nueva Zelanda |            |            |            |              |               |               |               |                |                |                | 104            |
| Tailandia     |            |            |            |              |               |               |               |                |                |                | 96             |
| Chile         |            |            |            |              | 3             | 15            | 17            | 26             | 30             | 32             | 51             |
| Otros         |            |            |            |              | 1.306         | 4.145         | 5.980         | 8.237          | 14.301         | 18.887         | 24.298         |
| <b>Total</b>  | <b>374</b> | <b>381</b> | <b>419</b> | <b>4.054</b> | <b>12.676</b> | <b>32.958</b> | <b>48.969</b> | <b>107.640</b> | <b>183.798</b> | <b>313.567</b> | <b>430.151</b> |

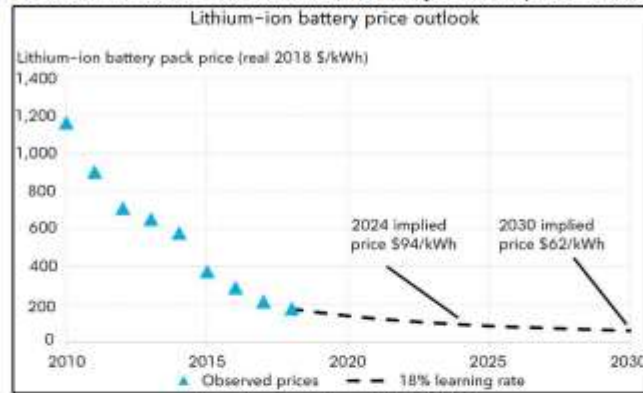
Nota: de la tabla original se eliminó Brasil por no tener datos para ningún año

Fuente: IEA, 2018

Las razones que explican las tasas de crecimiento tanto en el número de VE como su tasa de adopción y la infraestructura de carga, son variadas, numerosas e interdependientes. Por este motivo en la sección III se analiza los motivos para las políticas de fomento, y posteriormente, junto con describir políticas específicas, se analiza su interacción y efectividad.

En cuanto a costos de producción y la densidad de almacenamiento según la IEA (gráfico N°1). Desde el año 2010, los costos medidos por kWh se han reducido y la densidad de almacenamiento - medida como Wh por litro - ha aumentado (IEA, 2017). Según estimaciones de la IEA, se espera que entre 2022 y 2025 el costo y autonomía de un vehículo eléctrico sea similar al de uno de combustión interna. De acuerdo a Bloomberg New Energy Finance (Bloomberg NEF), para el año 2024 se proyecta que las baterías alcanzarían un precio alrededor de los US\$94/kWh y de US\$62/kWh para 2030, siendo estos considerablemente menores al costo registrado el año 2010 de US\$1.000/kWh (gráfico N°1).

Gráfico N°1: Precio de batería ion-litio, histórico y estimado (2010 – 2030\*).



Fuente: Bloomberg NEF (2018)

### III. Razones para el Fomento de la Electromovilidad a Nivel Mundial

Los argumentos para el fomento de la electromovilidad son varios, diversos e interdependientes entre sí. Conocer y comprenderlos es fundamental para el diseño y la evaluación de cualquier política pública en esta línea. En este sentido se distinguen en general cuatro ámbitos desde los cuales se concibe fomentar la electromovilidad: para i) el cuidado ambiental y enfrentar el cambio climático, ii) como fuente de innovación y el emprendimiento de nuevos negocios, iii) como vía para posicionar y desarrollar la competitividad industrial de los países y iv) también como estrategia en materia de transporte.

Como se describirá más adelante, estos ámbitos se entrecruzan y superponen de manera tal que una política en particular puede ser diseñada para un objetivo específico que genera externalidades positivas para las otras dimensiones.

- i) En el marco del cuidado ambiental y el cambio climático

La electromovilidad se presenta como una vía para la reducción de las emisiones CO<sub>2</sub> toda vez que los VE no requieren de la combustión tradicional que es una de las fuentes más importantes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En este sentido es importante destacar también la electromovilidad y los VE no están exentos de la huella de carbono considerando que la producción de electricidad se obtiene aún en una gran proporción a partir de fuentes fósiles (Holtsmark, 2014) y que la producción de sus materiales constituyentes (minería, fundiciones y factorías) tampoco están exentos de emisiones de GEI.

Por otra parte el uso de los VE es fomentado para disminuir la contaminación acústica especialmente en las grandes urbes, y también la electromovilidad se asocia con la utilización de las energías limpias cuando se asocia a la energía fotovoltaica y la carga de baterías.

- ii) Fuente de innovación radical e incremental y el emprendimiento de nuevos negocios

Las tecnologías asociadas a la electromovilidad se encuentran en plena etapa de desarrollo, es decir, nos encontramos al inicio de un ciclo tecnológico que como tal tendrá un marcado efecto derrame (spillovers). Son innumerables las ventanas de oportunidad para los nuevos negocios y por supuesto una fuente aún inagotable de innovación, entendida esta como la generación de nuevos productos, o mejoras sustanciales en ellos, así como también nuevos o mejorados procesos, cambios organizacionales y de mercados. La innovación es la principal fuente de crecimiento económico toda vez que la productividad total de factores, que se asocia a mejoras tecnológicas, corresponde a la parte del crecimiento económico que se debe al mejor funcionamiento de la economía. En este marco se explica la sustancial inversión en I+D (Investigación y Desarrollo) que se observa a nivel mundial para la electromovilidad.

iii) Como vía para posicionar y desarrollar la competitividad industrial de los países

Este fundamento es especialmente importante para los países en donde la industria automotriz es parte de la matriz productiva y exportadora (típicamente Alemania y Francia) pero también para aquellos que se han embarcado en estrategias para fomentar una industria naciente como es el caso de China que a partir de la electromovilidad, se le ha abierto una ventana de oportunidad para ingresar a las grandes ligas de países con industria automotriz.

En este marco también, y dado el fenómeno de las cadenas globales de valor, en donde las etapas de producción de un bien en particular pueden estar dispersas en varios países<sup>3</sup>, la producción completa del VE difícilmente será producido de manera íntegra en un país, más aún, considerando que la electromovilidad también es producir y desarrollar baterías, sistemas de recarga y otros bienes y servicios en la cadena productiva. Lo anterior configura una situación en donde se generan muchas oportunidades en distintos ámbitos y de distinto nivel para empresas y países. Es en este marco que por ejemplo en Chile se ha mencionado la política nacional sobre el litio dadas las reservas de este mineral, y otras condiciones productivas como la mejor energía solar del mundo (Escobar et al., 2015)<sup>4</sup>, el liderazgo mundial en la producción de cobre y las potenciales ventajas en la producción de cobalto. En este caso, se fomenta la electromovilidad como potencial productivo de áreas incipientes.

iv) Estrategia en materia de transporte.

Por último, y probablemente entre otras más, la electromovilidad también es impulsada como una vía para mejorar y desarrollar los sistemas de transporte y en especial el transporte público. La ciudad de Santiago es un ejemplo vivo, a través de la segunda flota más grande a nivel mundial después de ciudades China. Con todo, la electromovilidad se impulsa como vía para que el transporte sea energéticamente más eficiente y menos contaminante, tanto en contaminación acústica como en emisiones de CO<sub>2</sub>.

Por todas estas dimensiones para fomentar la electromovilidad, al revisar las políticas de fomento en varios países no es extraño encontrar una combinación de políticas interministeriales únicas para cada caso, lo que a su vez permite conocer las condiciones relevantes y factores específicos a tener en cuenta en cualquier diseño y evaluación.

<sup>3</sup> Un buen ejemplo corresponde a los aviones Airbus que si bien se asocia a la fabricación francesa, las innumerables piezas que lo conforman proceden de varios países que lo transforman en un producto final de procedencia indeterminada.

<sup>4</sup> El uso de los datos de irradiación Chile-SR para simulaciones de sistemas indica que se pueden lograr fracciones solares de más del 80% para sistemas termosolares en la mayoría del país, con sistemas fotovoltaicos que producen entre 4,5 y 8 kWh / kWpv y CSP anual rendimientos de hasta 240 GW h / año para una planta cilíndrica-parabólica de 50 MW. (Escobar et al., 2015)

#### **IV Políticas de fomento a la electromovilidad y su análisis en un contexto dinámico: Francia, Alemania, China, India y Noruega**

##### **Un nuevo paradigma tecno-económico**

Se considera la migración hacia los vehículos eléctricos como un cambio en el paradigma tecno-económico que requiere de fuertes políticas de empuje para enfrentar las fallas de mercado. Un cambio del paradigma tecno-económico implica introducir tecnologías completamente distintas, que provocan un cambio sustancial en el régimen tecnológico existente que sostiene el actual sistema, implicando un reordenamiento en los subsistemas industriales y la emergencia de nuevas instituciones y relaciones de poder generado entonces "un nuevo sentido común" (Pérez, 2004). En este marco, Altenburg et al. (2012) distinguen bajo el paraguas de la electromovilidad varios procesos en desarrollo simultáneo:

- 1) Continuo mejoramiento de las baterías actualmente grandes y pesadas y reducción de su costo
- 2) Reducir el tiempo de recarga, por una parte los sistemas de recarga rápida disminuyen la vida útil de las baterías, y por otra tiempos de recarga mayores implica dedicar espacios de estacionamientos escasos en zonas céntricas o densamente pobladas
- 3) Desarrollar las tecnologías de los vehículos en sus distintos formatos
- 4) Desarrollar infraestructura de recarga, tanto privada (en los hogares y empresas) como pública. En este sentido, se visualizan opciones de recarga como por ejemplo electromagnetismo en el pavimento, softwares y sistemas inteligentes que permitan el traspaso de energía a la red ello asociado a un sistema amplio e inteligente de facturación.

Hay acá una relación de interdependencia entre los vehículos, el sistema energético y sus componentes, abriendo espacios para las innovaciones incrementales e interdependientes.

##### **Dimensiones de política pública en la electromovilidad:**

En el marco de un nuevo paradigma tecno-económico, las investigaciones sobre innovación habitualmente tratan temas sobre las fallas de mercado o sus mecanismos cuando no asignan los recursos de manera eficiente y óptima, temas elementales para el diseño de políticas públicas. Entre los más recurrentes se encuentran:

Externalidades: la existencia de externalidades sean estas negativas o positivas genera una producción superior o inferior a la socialmente óptima. Es el caso de la I+D que por generar conocimiento que no siempre es apropiable requiere de subvenciones especiales para generar aquella que el mercado no provee. De no haber fondos de investigación en materia de electromovilidad, difícilmente se desarrollarán las tecnologías particulares a ciertas industrias o zonas geográficas.

Bienes públicos: estos son una categoría de bienes que el mercado no provee, una infraestructura de pública de recarga no genera beneficios privados y por tanto difícilmente será provisto en volumen y calidad que se requieren siendo necesaria la inversión pública.

Fallas de coordinación, dada la cantidad de factores en juego que actualmente se encuentran en evolución interdependiente, se hace necesario una figura articuladora pública, privada o público-privada. La falla más evidente es la infraestructura de recarga y el número de vehículos que la requieren conformando un dilema del tipo "el huevo o la gallina", esto es: no hay muchos autos eléctricos porque no hay muchos puntos de recarga y no hay muchos puntos de recarga porque hay pocos VE. Otra falla de coordinación se observa con las economías de escala porque para bajar sustancialmente los precios de los VE se requiere un aumento sustancial en la producción la cual no se dará hasta que no se generen

las señales de mercado que son dependientes del precio. Es por esto que normalmente las fallas de coordinación se mitigan con alianzas de largo plazo como por ejemplo las que se han observado entre productores de vehículos y proveedores de energía o gobiernos locales. Sin embargo ninguna alianza privada podrá ser suficiente para la coordinación del sistema completo y se pueden observar diversas iniciativas que buscan generar estos espacios a través de plataformas o misiones.

Adicionalmente, las opciones de política pública deben, además, confrontar ambientes políticos adversos que intentan balancear el bien público y privado en un contexto de mercados cambiantes e inciertos.

En consecuencia, los gobiernos deben desempeñar un papel muy proactivo en la gestión de la transición. Deben facilitar el diálogo con las partes interesadas y buscar acuerdos políticos entre grupos de interés en competencia, incentivar la búsqueda de nuevas tecnologías y organizar proyectos de demostración, desarrollar planes de trabajo tecnológicos y agrupar recursos para su implementación, desalentar las viejas tecnologías contaminantes y coordinar inversiones simultáneas en los subsistemas tecnológicos emergentes con el fin de evitar quedar atrapados en trayectorias tecnológicas dependientes del camino. (Altenburg, 2012)

La información sobre la implementación e incentivo a la electromovilidad es abundante y diversa, por este motivo y por razones de plazo y extensión se describen y analizan las políticas de fomento a la electromovilidad en cinco países seleccionados. La mayor parte de la información se ha obtenido de una investigación de Altenburg, Bhasin y Fischer (2012) y Cancino et al. 2018 para Francia, Alemania, China e India y de varios estudios para el caso de Noruega.

#### **Francia**

Como reacción a la crisis económica de 2008, en Francia se acordó el *Pacte automobile* en 2009 el cual aún cuando no estaba asociado a la electromovilidad marcó la base para la coordinación hacia esa dirección. Francia desarrolló a partir de ese momento una de las políticas más ambiciosas de Europa con un doble objetivo, mitigar emisiones y fomentar competitividad industrial; ya que por una parte la industria automotriz francesa venía en declinación y por otra, enfrentó mayores costos de emisión que los fijados por la Unión Europea. Entre la diversidad de medidas se pueden destacar las siguientes:

La política se caracterizó por una fuerte inversión en I+D. Se estableció un fondo de E400 millones para préstamos con condiciones favorables para proyectos de demostración "verdes" en 2009-2012. 50 millones de euros adicionales a la Agencia de Gestión de Energía y Medio Ambiente de Francia, para proyectos piloto específicos de electromovilidad. Se contaba además con fondos de la Unión Europea de €5 billones a través de la iniciativa europea *Green Car*. Además se fomentaron las asociaciones entre los organismos públicos, la industria automotriz y los centros de investigación para trabajar en mejoras de potencia de los VE y también de las baterías.

Con la idea de estimular la producción masiva para así disminuir los precios de vehículos eléctricos, el gobierno ofreció un subsidio de €5,000 para la compra de vehículos eléctricos con menos de 60 g/km de CO<sub>2</sub> y además se acordó la adquisición coordinada de 100.000 automóviles eléctricos por parte de compañías públicas y privadas hasta 2015, al mismo tiempo los principales fabricantes de automóviles se comprometieron a producir 60,000 vehículos eléctricos en 2011-2012.

En materia de baterías e infraestructura de carga, el gobierno francés también participa directamente como accionista en la construcción de una fábrica de baterías junto con Renault. Además se creó un grupo de trabajo que incluía autoridades nacionales y locales, fabricantes de automóviles y proveedores

privados de servicios para desarrollar soluciones para la infraestructura de carga y cambio de batería. Se priorizó desarrollar estándares comunes para la carga de baterías, se definió una hoja de ruta para el desarrollo de estaciones de carga, dirigida a 4 millones de puntos de carga privados y 400.000 puntos públicos. Las autoridades locales se comprometieron a instalar estaciones de carga estandarizadas y a partir de 2012, las empresas de construcción están obligadas a instalar puntos de recarga en nuevos estacionamientos, en este mismo sentido, se espera que esto también suceda en los estacionamientos de las empresas. Para lo anterior, se reservaron fondos para desarrollar un millón de puntos de recarga en hogares privados, aparcamientos y sitios en carreteras.

En definitiva, Francia actuó en distintos niveles y temáticas. Con fondos para I+D, asumiendo rol de articulador a nivel geográfico y/o asociándose con compañías privadas, entregando subsidios y soporte tanto en la fabricación de VE como de la infraestructura de carga.

#### **Alemania**

Alemania también tuvo un impulso derivado del paquete de recuperación de la crisis de 2008. A diferencia de Francia, gran parte de la generación de energía eléctrica viene de fuentes fósiles, por lo que no se espera que el desarrollo de la industria de VE aporte mucho en la reducción de sus emisiones. En el año 2008 se formó un comité interministerial y se tomó la decisión de establecer la Plataforma Nacional de Electromovilidad "electromovilidad fabricada en Alemania" con el mandato de coordinar un enfoque sistémico para fortalecer el liderazgo de la industria automotriz Alemana. Cabe destacar que la industria alemana se caracteriza principalmente por su nicho de vehículos de lujo o del segmento de altos ingresos, los cuales no tenían su fortaleza en el desempeño medioambiental. De hecho algunos investigadores sostienen que el lobby de estas empresas retrasó algunas medidas ambientales y su industria comenzó la producción solo en 2013 (2 años después de Francia y 4 años de Japón)

A fines de 2011, la plataforma nacional de electromovilidad contaba con 147 miembros muy diversos (agencias estatales, empresas, organizaciones de la sociedad civil como ONG ambientales o clubes varios). Para la coordinación, se creó una Unidad Conjunta de Movilidad Eléctrica del Gobierno Federal, con personal de cuatro ministerios y se establecieron siete grupos de trabajo por ejemplo: tecnología de unidad e integración de sistemas, infraestructura de carga e integración de red, tecnología de batería y normas y estándares. Aunque la agenda en general está muy dirigida por la industria, la amplia variedad de intereses de los diversos miembros, ayuda a evitar la captura política, ya que se haría difícil para una industria en particular imponer sus intereses.

Los programas para I + D en los diferentes campos de la tecnología bajo la plataforma Nacional de Electromovilidad ascienden a €4 mil millones. El sistema político federal de Alemania favorece la competencia de los experimentos regionales que son normalmente ejecutados por alianzas entre empresas de energía, fabricantes de automóviles y municipios, para lo cual se destinaron €180 millones. En este sentido, el foco principal de la electromovilidad alemana es integrar los VE a un sistema de suministro de energía inteligente que permita la bidireccionalidad entre vehículos y red de energía.

El gobierno alemán también ha evitado involucrarse profundamente en el desarrollo de infraestructura, dejando libertad para los despliegues regionales y un proceso de ampliación de infraestructura voluntario e impulsado por el mercado.

## China

El caso particular de China se remonta a la liberalización de sus mercados al permitir la propiedad privada en la industria automotriz en los 90. Con una fuerte participación del Estado a través de joint ventures con compañías multinacionales para acelerar la innovación, el país actualmente ha encontrado en la electromovilidad como la oportunidad de escalar su liderazgo tecnológico y económico. En esta línea, China es el líder mundial de la producción de baterías de litio y se espera que lidere la baja en los costos de producción.

Se distinguen tres líneas de soporte a los VE. La primera de ellas se relaciona con los fondos de investigación del gobierno desde el 10º Plan quinquenal (2001-2006) y los subsiguientes en donde se incluyeron los vehículos eléctricos en la lista de industrias emergentes prioritarias, fomentando la I + D, además de los objetivos específicos de desarrollo. Una segunda línea se distingue en la selección de 13 ciudades, y posteriormente 25, para experimentar con automóviles de energía nueva eficiente en 2009. Esta experimentación involucró a flotas públicas y algunas con subvenciones a la compra de vehículos privados. Por último, la tercera línea se observa desde 2010 cuando el Ministerio de Industria y Tecnología de la Información (MIIT) lanza el "Proyecto de plan de desarrollo para la industria de vehículos energéticos nuevos y energéticamente eficientes (2011-2020)". Este proyecto actualmente es una guía para la industria y contempla un periodo preparatorio hasta 2012 para el desarrollo de estándares relevantes, la construcción de infraestructura de recarga y experimentos locales, luego de ello pasar a un nivel modesto de producción y comercialización para 2015 y pasar a una producción masiva para 2020 siempre teniendo en cuenta el desarrollo de conocimiento propio (indigenous know-how) en tecnología de piezas centrales: baterías, motores eléctricos y sistemas de control eléctrico.

Para el fomento hay varias medidas del gobierno central: incentivos por el lado de la oferta y la demanda, incluidos subsidios para compras privadas de nuevos vehículos de energía eléctrica, exenciones tributarias, reducción del IVA, proyectos de demostración e incentivos para la I + D corporativa. Además, se suman prioridades de contratación pública para productos de innovación respetuosos con el medio ambiente y de origen nacional, teniendo en cuenta que el tamaño del Estado chino es un poderoso impulsor más que en cualquier otra potencia.

Con los incentivos de 2010, se formaron alianzas para fomentar la cooperación y además obtener un mejor acceso al apoyo financiero dadas las políticas gubernamentales. Las tres principales son:

- la Alianza de Vehículos Eléctricos de China: 16 grandes empresas estatales bajo la guía de la Comisión Estatal de Supervisión y Administración de Activos (SASAC) con la intención de establecer una plataforma nacional para la tecnología de vehículos eléctricos.
- la "Top 10 Electric Vehicle Alliance": 10 fabricantes de automóviles en base a una iniciativa de la Asociación de la Industria Automotriz de China y
- la Alianza Internacional de Nuevas Energías Sostenibles que reúne algunas empresas chinas y estadounidenses.

## India

A diferencia de los casos anteriores, India se encuentra en un nivel de desarrollo menor esto implica que en términos económicos enfrenta una doble debilidad: bajo poder adquisitivo por parte de la población y bajo poder impulsor del Estado. La generación de energía eléctrica en la India depende en gran medida de las centrales eléctricas de carbón, y hasta el momento no hay objetivos explícitos para separar la



movilidad eléctrica de la combinación de energía en general. Adicionalmente, los cortes de energía eléctrica son frecuentes lo que reduce el atractivo de los VE para la población.

Su industria automotriz se enfoca al segmento de bajos costos y tiene solo una fábrica de VE: Mahindra-Revva. Los fabricantes presentes en INDIA, a saber, Tata, Hero Honda, Maruti Suzuki y GM han anunciado lanzamientos de VE, pero ninguno se ha embarcado en ningún plan de producción concreto.

Bajo estas condiciones, Altenburg et al. (2012) describe que es poco probable que los vehículos eléctricos reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en el país o mejoren la eficiencia energética. Actualmente existe un subsidio, pero vinculado a un requisito de contenido local del 30% lo que podría originar algunos problemas de competitividad de la industria automotriz, la cual es central para el sector manufacturero de la India. Las orientaciones de políticas del país son hacia el desarrollo industrial como prioridad y por sobre del cuidado medioambiental.

### Noruega

Noruega es un caso que merece especial atención ya que tiene por lejos, el mayor porcentaje de adopción de VE con relación a su parque automotriz. Las políticas y los incentivos se desarrollaron gradualmente durante 25 años con interacciones entre el escenario internacional, las redes nacionales de gobernanza, normas y ciertos nichos. Los incentivos no dieron resultados hasta que los fabricantes de vehículos utilizaran baterías de litio (Li-Ion) lo que sucedió a partir de 2010.

De esta manera las políticas se intensificaron alrededor de los últimos 20 años y ahora es una parte importante del llamado Acuerdo Climático Transversal ("Klima-forliket). La política descansa en ciertas regulaciones establecidas principalmente por el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Finanzas, las que se presentan en el recuadro N° 1 y como se puede observar, el paquete de medidas es sumamente atractivo y sistémico, ya que no solo se tienen fuertes incentivos monetarios, logrando precios bastante competitivos con relación a los otros vehículos, sino que además disponen de energía y estacionamientos gratuitos y sus conductores pueden utilizar vías que hacen su tránsito más expedito.

Otros factores que impulsaron esta participación son una selección más amplia de modelos, una tecnología mejorada, reducción de los precios de los vehículos y un extenso esfuerzo de marketing por parte de los importadores logrando un fuerte impulso en las ventas. (Fijenbaum, 2016)

#### Recuadro N°1: Elementos de la política de fomento a la electromovilidad en Noruega:

- 1- Los vehículos eléctricos están exentos del IVA y otros impuestos sobre las compras y ventas de automóviles.
- 2- Los estacionamientos públicos son gratuitos.
- 3- Los vehículos eléctricos pueden usar la mayoría de las carreteras de peaje y varias conexiones de ferry de forma gratuita.
- 4- Se permite a los vehículos eléctricos utilizar los autobuses y los carriles de tráfico colectivo.
- 5- El impuesto a los automóviles de la compañía es un 50% más bajo en los vehículos eléctricos, y el impuesto anual a los vehículos automotores / motor también es menor.
- 6- La carga de la batería es gratuita en un número cada vez mayor de estaciones de carga financiadas con fondos públicos.

En síntesis, las políticas implementadas conforman un paquete integral de exención de impuestos y privilegios económicos y de conducción para los usuarios de vehículos eléctricos.

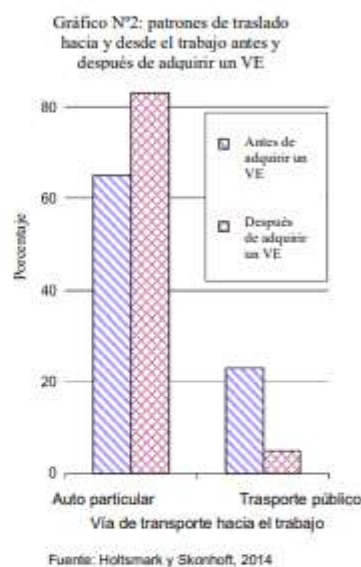
Fuente: (Holtsmark y Skonhoft, 2014)

Desde una mirada más incisiva, existe una característica particular adicional de Noruega que explicaría una parte de la fuerte alza de adopción de los VE. Según Holtsmark y Skonhoft, 2014, en Noruega, el uso de bicicletas y el transporte público goza de una importante participación, por lo que el aumento del uso del VE, se hace en parte, a costa del transporte público y el ciclismo (ver gráfico 2). Los autores se muestran sumamente críticos argumentando además que esta medida favorece solo a los sectores de mayores ingresos ya que indican que el 93% de quienes tienen un VE tienen un segundo automóvil. En otras palabras, quienes se compraron un VE ya tenían uno convencional. Los autores concluyen que la política de subsidios debiera ser eliminada lo antes posible y no recomiendan la implementación de estas políticas en otros países.

Finalmente y en un ámbito distinto, otra repercusión de la política Noruega hacia los VE, fue estudiada por Ryghaug y Toftaker (2014) con relación a la conducta de los ciudadanos. En este estudio se concluye, entre otras cosas, que la adopción de los vehículos eléctricos ha generado en los ciudadanos una mayor conciencia ambiental en cuanto al consumo tecnológico y energético por cuanto evalúan las políticas de la electromovilidad de manera positiva.

#### Comparación, análisis y elementos para la discusión

Dada la cantidad de variables, medidas y ámbitos involucrados en cada una de las políticas revisadas, es muy probable que el análisis que se presenta a continuación pueda ser insuficiente. Sin embargo, además de exponer conclusiones de los autores revisados, se intenta también contrastar algunos de los aspectos con la economía chilena para aportar a la discusión, los cuales por supuesto, son exploratorios y podrían ser desarrollados con mayor profundidad en un posterior informe. Por último, si bien las ideas se expresan de manera separada, están claramente interrelacionadas.



- Francia, Alemania, China e India se encuentran entre los 10 países más importantes a nivel mundial en la fabricación de vehículos a diferencia de Noruega que es un país importador de VE. Todos los países emprendieron con mayor o menor fuerza una estrategia hacia la electromovilidad en un contexto de competencia mundial por el liderazgo del crecimiento sustentable. Todos ellos establecieron instituciones para la coordinación interministerial y la participación de los interesados con el fin de desarrollar planes de trabajo y superar las fallas de coordinación existentes.
- A diferencia de Francia y China, el enfoque alemán se basa más en la experimentación basada en el mercado y las iniciativas lideradas por el sector privado que asignan la mayor parte de sus subsidios a proyectos de investigación y demostración. No hay subsidios directos para comprar vehículos eléctricos ni iniciativas concertadas de contratación pública y privada. Luego la política industrial se observa fuerte en Francia y China, mientras que en Alemania se observa una mayor preponderancia de las alianzas y testeos regionales. Mientras que en Francia y China es el Estado el que marca el liderazgo, en Alemania el rol es más de coordinación y en India es casi ausente.

Finalmente la senda tecnológica probable para cada uno es distinta: Francia podría tener liderazgo en la construcción de la infraestructura de carga, Alemania, en la generación e integración de redes inteligentes, China en su producción a gran escala de vehículos y de baterías e India en los nichos de mercados de bajos costos.

- Respecto de la infraestructura de carga, se observa un fuerte compromiso para su desarrollo en los gobiernos centrales y regionales de Francia y China, mientras que Alemania e India dejan su desarrollo principalmente a inversionistas privados.
- Dado que la gran diferencia entre los cuatro primeros y Noruega corresponde a la dependencia de las economías de la industria automotriz para los cuatro primeros, se puede entender para aquéllos el por qué de políticas más agresivas en la fabricación, ya que esto implica, fuentes de trabajo, innovación y crecimiento económico a diferencia del caso de Noruega que se enfoca principalmente en el comprador. Si bien Chile tendría la condición de importador como Noruega, el país podría participar en la cadena de suministro a través de la industria del litio, cobre, cobalto y energía solar incorporando a su vez la discusión sobre el valor agregado de sus exportaciones y la inversión en I+D.
- Bajo la perspectiva de economías emergentes, India enfrenta doble debilidad: bajo poder adquisitivo por parte de la población y bajo poder impulsor del Estado en materia de gasto e inversión, característica que también se da en Chile. Tanto en el caso de China como India representan los mercados más grandes y crecientes del mundo, generando una demanda interna que no se da en países con economías menores como la chilena.
- Respecto de las perspectivas futuras, mientras que Francia y Alemania se enfocan en el cumplimiento de los estándares de la Unión Europea en cuanto a las emisiones, China necesita disminuir su contaminación ambiental y en especial las urbanas. Francia prioriza el desarrollo de su industria automotriz y Alemania requiere, además de adaptar su industria a la electromovilidad, de encontrar tecnologías que permitan mayor eficiencia energética considerando su gran dependencia en las fuentes fósiles para su energía eléctrica. China por su parte tiene en la electromovilidad, la gran oportunidad de posicionarse económica y tecnológicamente con el objetivo de alcanzar el liderazgo mundial y con ello establecer los estándares internacionales. En el caso de India no se observa la misma determinación que en los otros tres, principalmente por lo limitado de sus recursos y del poder adquisitivo de su población, siendo la electromovilidad una prioridad para los agentes privados y en particular de sus compañías automotrices para no perder la participación de mercado.
- Las políticas revisadas anteriormente, se conforman fundamentalmente por incentivos y no desincentivos. Aun cuando el presente informe no abordó el caso de California es relevante destacar que en este Estado, se han implementado tanto incentivos económicos para la compra, como desincentivos económicos para combustibles fósiles y también en términos de control de tráfico. Una política de este tipo debiera considerar también el nivel de ingresos de sus habitantes dado el riesgo de implementar políticas con efecto regresivo.
- Chile hay varios elementos a destacar, en primer lugar al carecer de industria propia, los incentivos de I+D y las alianzas con los productores como lo hacen Francia, Alemania y China no serían aplicables a menos que el objetivo sea el desarrollo de la ciencia y tecnología local. Por esto sería entonces más cercano al análisis del caso Noruega, sin embargo dado el poder adquisitivo en Chile y en especial considerando los ingresos medios, la situación se acercaría a la de la India, en donde existe una fuerte sensibilidad al precio final de los vehículos. Tampoco se puede olvidar que

cualquier crédito tributario a cuenta del impuesto global complementario, solo beneficiaria al 20% de mayores ingresos que actualmente pagan este tipo de impuestos (SII).

#### V. Avance de la Electromovilidad en Chile

Chile ha adquirido y ratificado acuerdos internacionales que plantean reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y abordar los desafíos del Cambio Climático, a través de compromisos de mitigación que buscan reducir, al 2030, la intensidad de emisiones en un 30% respecto a los niveles observados en 2007. En términos prácticos, como respuesta a los efectos del Cambio Climático y, en la búsqueda de la eficiencia energética, ha destacado el desarrollo de instrumentos de política pública, tal como la Estrategia Nacional de Electromovilidad<sup>5</sup> (2016) o la Ruta Energética 2018 - 2022. En estos, se explicita la necesidad de implementar políticas públicas que contribuyan a reducir los efectos del consumo de energía del sector transporte, disminuyendo los efectos en el medioambiente así como también la dependencia del país de combustibles fósiles importados. Además, desde el año 2018, Chile es miembro de la Iniciativa por los Vehículos Eléctricos (Electric Vehicles Initiative - EVI), coordinada por la Agencia Internacional de Energía (IEA)<sup>6</sup>, que es un foro multi-gubernamental de políticas dedicado a acelerar la introducción y adopción de vehículos eléctricos a escala mundial.

Por ejemplo, la Ruta Energética 2018 - 2022 plantea que -en el corto plazo- se aumente en 10 veces, al menos, la dotación de vehículos eléctricos. En una perspectiva más amplia, la Estrategia fijó como metas que el 40% de los vehículos particulares y el 100% de los vehículos de transporte público sean eléctricos al 2050. En consecuencia, y considerando que un tercio del consumo energético final en Chile corresponde al sector transporte (donde el 98% corresponde a derivados del petróleo), se proyecta evitar la emisión de unos 11 millones de toneladas de dióxido de carbono y reduciría el gasto energético del país en más de 3.300 millones de dólares anualmente<sup>7</sup>, equivalente al 1,5% del PIB del 2016.

Por lo anterior, y como lo han hecho el resto de países, se ha reconocido la necesidad de generar las condiciones normativas, regulatorias y de infraestructura necesarias para el desarrollo eficiente de la electromovilidad desde el punto de vista energético, ambiental y de movilidad. De este modo, la Hoja de Ruta considera -entre otros temas- propuestas concretas para la estandarización y normativa de la red de cargadores, la elaboración de una normativa de diseño de instalaciones de electrolineras, y una propuesta de homologación de cargadores, enfocadas a:

- Aumentar la oferta de vehículos eléctricos en Chile;
- Aumentar la disponibilidad de estaciones de carga para vehículos eléctricos;
- Impulsar el desarrollo de proyectos de investigación en el ámbito de la electromovilidad;
- Impulsar el desarrollo de capital humano en esta materia,
- Participar en instancias de colaboración público-privadas.
- Adoptar normas o reglamentos únicos para vehículos eléctricos;
- Definir normativa técnica/económica de la carga

<sup>5</sup> La Estrategia Nacional de Electromovilidad surge como un trabajo conjunto del Ministerio de Energía, de Transporte y Telecomunicaciones y el de Medio Ambiente.

<sup>6</sup> "Electric Vehicles Initiative". Disponible en: [https://www.iaea.org/NewsandMedia/Press/04457?heName=Global\\_EV\\_Outlook\\_2018.pdf](https://www.iaea.org/NewsandMedia/Press/04457?heName=Global_EV_Outlook_2018.pdf).

<sup>7</sup> Por esto, la agenda ambiental establece que no es suficiente con la promoción del uso de autos eléctricos, sino que va de la mano con la energía solar y eólica, contribuyendo a la vez a una mayor demanda por cobre, litio, cobalto, que son sectores donde el país tiene considerables ventajas.

- Definir normativa de disponibilidad de instalaciones de carga en edificaciones
- Definir estándares mínimos de eficiencia energética, referidos al rendimiento mínimo del promedio de vehículos que entran al parque.

Complementariamente, destaca que en diciembre de 2018, se celebró un compromiso público-privado por la electromovilidad, con el cual se reafirma el desafío para que al año 2050 el 40% de los vehículos particulares y el 100% de los vehículos de transporte público sean eléctricos; comprometiendo a empresas vinculadas para contribuir al aumento de la oferta de vehículos<sup>9</sup>, de las estaciones de carga, y a la realización de proyectos de investigación, entre otros objetivos compartidos con la Hoja de Ruta 2018 – 2022.

Finalmente, destacan los avances que se han logrado en los últimos años. Por ejemplo, el año 2017 se vendieron 140 unidades (equivalente al 0,04% del parque automotor), y 41 cargadores estaban operando en el país. Ya, al año 2018, habían unos 500 autos eléctricos circulando en el país, y las proyecciones estipulaban que para el año 2019 los puntos de cargas aumentarían a 150. Otro punto a destacar son los buses eléctricos incorporados al transporte público, siendo actualmente Santiago la ciudad fuera de China con el mayor número de buses eléctricos (ONU Medio Ambiente, 2019). Respecto a esto último, cabe destacar que, de acuerdo al plan para reducir emisiones y la contaminación del aire<sup>9</sup>, Chile se ha comprometido a tener un sistema de transporte público completamente eléctrico para 2040.

Más allá del avance en el número de vehículos eléctricos en el país, Chile puede tener un rol relevante en el abastecimiento de insumos, debido a las reservas de cobre y litio que posee<sup>10</sup>. De acuerdo a la Corfo, un auto eléctrico requiere entre 80-85 kilogramos de cobre, lo que requerirá 2 a 4 millones de toneladas de cobre adicional, y junto con certificaciones de baja emisión o huella de carbono neutra. Por otra parte, una batería de auto eléctrico necesita entre 40-80 kilogramos de litio, por lo que se estima que la demanda de litio aumentará desde 180 mil toneladas y US\$ 1000 millones en ventas, a una demanda de 500 mil toneladas y US\$ 6000 millones en ventas globales al 2025. En este sentido, Chile debería avanzar en la producción de insumos mineros con trazabilidad cero de CO<sub>2</sub>, litio, cobre verde y cobalto.

<sup>9</sup> Por ejemplo, se incluyen a empresas como Gopeo, Turbus, Centro de Energía UC, Nissan, entre otros.

<sup>10</sup> De acuerdo a la empresa china BYD, un autobús eléctrico puede evitar el equivalente a las emisiones de 33 vehículos de gasolina.

<sup>11</sup> Corfo destaca que Chile se caracteriza por ser el principal distrito minero metálico del mundo, con 5,5 millones de toneladas de cobre al año, equivalente a 1/3 de la producción mundial. Y además, tiene una posición fuerte en minería no metálica al ser primera en producción de litio y nitratos naturales (almacenamiento de energía), representando más del 50% de las reservas mundiales de litio.

## Referencias

- Attenburg, T., Bhasin, S., & Fischer, D. (2012). Sustainability-oriented innovation in the automobile industry: advancing electromobility in China, France, Germany and India. *Innovation and Development*, 2(1), 67-85.
- BID, 2018. Electromovilidad: más que un automóvil, una oportunidad de transporte sostenible para la región. Disponible en: <https://bloqs.iadb.org/transporte/es/electromovilidad-mas-que-un-automovil-una-oportunidad-de-transporte-sostenible-para-la-region/> (junio, 2019)
- Bloomberg NEF, 2018. Electric Vehicle Outlook: 2018. Disponible en: <https://bnef.turki.co/story/evo2018?teaser=true> (junio, 2019)
- Bloomberg NEF, 2018. New Energy Outlook 2018: BNEF's annual long-term economic analysis of the world's power sector out to 2050. Disponible en: <https://bnef.turki.co/story/neo2018?teaser=true> (junio, 2019)
- Clean Energy Ministerial, 2018. EV3030 Campaign. Disponible en: <https://www.iea.org/media/topics/transport/3030CampaignDocumentFinal.pdf> (junio, 2019)
- Comisión Europea, 2017. Commission unveils clean mobility package to reinforce EU's leadership in clean vehicles. Disponible en: [https://ec.europa.eu/growth/content/commission-unveils-clean-mobility-package-reinforce-eus-leadership-clean-vehicles\\_es](https://ec.europa.eu/growth/content/commission-unveils-clean-mobility-package-reinforce-eus-leadership-clean-vehicles_es) (junio, 2019)
- Corfo, 2018. Mejoramiento y modernización contratos Corfo con Albemarle y SQM: Salar de Atacama. Disponible en: [http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=tramitacion&ac=getDocto&iddocto=4185&tipodoc=docto\\_comision](http://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=tramitacion&ac=getDocto&iddocto=4185&tipodoc=docto_comision) (junio, 2019)
- Electric Mobility Europe (s/f). News. Disponible en: <https://www.electricmobilityeurope.eu/news/> (junio, 2019)
- Electric Mobility Europe (s/f) About the Project. Disponible en: <https://www.electricmobilityeurope.eu/about/> (junio, 2019)
- Escobar, R. A., Cortés, C., Pino, A., Salgado, M., Pereira, E. B., Martins, F. R., ... & Cardemil, J. M. (2015). Estimating the potential for solar energy utilization in Chile by satellite-derived data and ground station measurements. *Solar Energy*, 121, 139-151. Disponible en: [http://www.fraunhofer.de/content/dam/chile/es/documents/csetdocument/papers/escobar-2015-ee-Estimating-the-potential-for-solar-energy-utilization-in-Chile-by-satellite-derived-data-and-ground-station-measurements\\_2015\\_Solar-Energy.pdf](http://www.fraunhofer.de/content/dam/chile/es/documents/csetdocument/papers/escobar-2015-ee-Estimating-the-potential-for-solar-energy-utilization-in-Chile-by-satellite-derived-data-and-ground-station-measurements_2015_Solar-Energy.pdf) (abril, 2018)
- Factorenergia, (s/f) <https://www.factorenergia.com/es/blog/movilidad-electrica/tipos-de-vehiculo-electrico/> (junio, 2019)
- Figenbaum, E. (2017). Perspectives on Norway's supercharged electric vehicle policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 25, 14-34.
- Generadoras de Chile (s/f). Empresas Asociadas. Disponible en: <http://generadoras.cl/empresas-asociadas/edf> (junio, 2019)
- Holter, M. (01/04/2019). Tesla Mania Over Half of Norway Car Sales Are Now Electric. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-04-01/tesla-mania-means-over-half-of-norway-car-sales-are-now-electric> (mayo, 2019)
- Holtsmark, B., & Skonhoft, A. (2014). The Norwegian support and subsidy policy of electric cars. Should it be adopted by other countries?. *Environmental science & policy*, 42, 160-168.
- Horizon 2020 <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> (junio, 2019)
- IEA (2019). "Global EV Outlook 2019", IEA, Paris, [www.iea.org/publications/reports/global-ev-outlook-2019/](http://www.iea.org/publications/reports/global-ev-outlook-2019/) (junio, 2019)

- IEA, 2018. Electric Vehicles Initiative. Disponible en: <https://www.iea.org/topics/transport/ev/> (junio, 2019)
- International Council on Clean Transportation, 2018. Effects of battery manufacturing on electric vehicle life-cycle greenhouse gas emissions. Disponible en: <https://www.theicct.org/publications/EV-battery-manufacturing-emissions> (junio, 2019)
- IPCC (s/f). The Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible en: <https://www.ipcc.ch> (junio, 2019)
- Lieven, T., 2015. Policy measures to promote electric mobility – A global perspective. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856415002359> (junio, 2019)
- Ministerio de Energía, 2017. Estrategia Nacional de Electromovilidad. Disponible en: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2018/electromovilidad/estrategia\\_electromovilidad-27dic.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2018/electromovilidad/estrategia_electromovilidad-27dic.pdf) (junio, 2019)
- Ministerio de Energía, 2017. Política Energética de Chile, Energía 2050. Disponible en: <http://www.energia2050.cl/wp-content/uploads/2017/12/Política-Energética-Nacional.pdf> (junio, 2019)
- Ministerio de Energía, 2018. Compromiso público-privado por la electromovilidad. Disponible en: [http://www.minenergia.cl/archivos\\_bajar/2017/electro\\_mobilidad/compromisos\\_firmados.pdf](http://www.minenergia.cl/archivos_bajar/2017/electro_mobilidad/compromisos_firmados.pdf) (junio, 2019)
- Ministerio de Energía, 2018. Electromovilidad: el desafío de contar con un transporte eficiente. Disponible en: <http://www.energia.gob.cl/tema-de-interes/electromovilidad-el-desafio-de> (junio, 2019)
- Ministerio de Energía, 2018. Ruta Energética 2018 – 2022. Disponible en: <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf> (junio, 2019)
- Ministere de la transition écologique et solidaire, 2016. Loi de transition énergétique pour la croissance verte (Ley de transición energética para el crecimiento verde). Disponible en: <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte> (junio, 2019)
- Ministere de la transition écologique et solidaire, 2016. Plan de Climat Disponible en: <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques/plan-climat> (junio, 2019)
- Nikkei Asian Review 21/10/2017, China's Changan steers toward electric future. <http://bcn.cl/2a639> (junio, 2019)
- ONU Medio Ambiente, 2019. Los autobuses eléctricos abren el camino hacia un futuro más limpio en Chile. Disponible en: <https://www.wordenvironmentday.global/es/story/los-autobuses-electricos-abren-el-camino-hacia-un-futuro-mas-limpio-en-chile> (junio, 2019)
- Pérez, C. (2004) Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change, in: E. Reinert (ed.) Globalization, Economic Development and Inequality: An alternative perspective (Cheltenham and Northampton).
- Ryghaug, M., & Toftaker, M. (2014). A transformative practice? Meaning, competence, and material aspects of driving electric cars in Norway. *Nature and Culture*, 9(2), 146-163.
- The Oxford Institute for energy studies, 2018. Electric vehicles and electricity. Disponible en: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2018/06/Electric-vehicles-and-electricity-Insight-36.pdf> (junio, 2019)
- World Economic Forum, 2018. Three benefits of electric vehicles, and how to unlock them. Disponible en: <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/three-benefits-of-electric-vehicles-and-how-to-unlock-them/> (junio, 2019)
- World Resources Institute, 2019. Climate Data Explorer. Disponible en: <http://cait.wri.org/> (junio, 2019)

## ANEXO 5. Tipos de motores eléctricos

# Estos son los tipos de motores para coches eléctricos que encontrarás en el mercado



Los coches eléctricos pueden utilizar diferentes tipos de motores. - Depositphotos.com



David Plaza | 7 MIN. LECTURA





David Plaza | 7 MIN. LECTURA



31 Mayo 2022 - 11:00h

**Al igual que ocurre con los coches térmicos, el motor de un coche eléctrico puede ser de diferentes tipos y cada uno de ellos ofrecerá determinadas cualidades que lo harán más adecuado para un modelo u otro. Vamos a conocerlos.**

¿Pensabas que todos los motores para coches eléctricos eran iguales? Es más, ¿creías que todos los motores eléctricos son del mismo tipo, independientemente de si se utilizan para coches, maquinaria industrial u otro tipo de aplicación?

**La respuesta a estas dos preguntas es No.** Y te vamos a contar a qué se debe y cuáles son los diferentes tipos de motor eléctrico que puedes encontrar en el mercado de los coches enchufables.

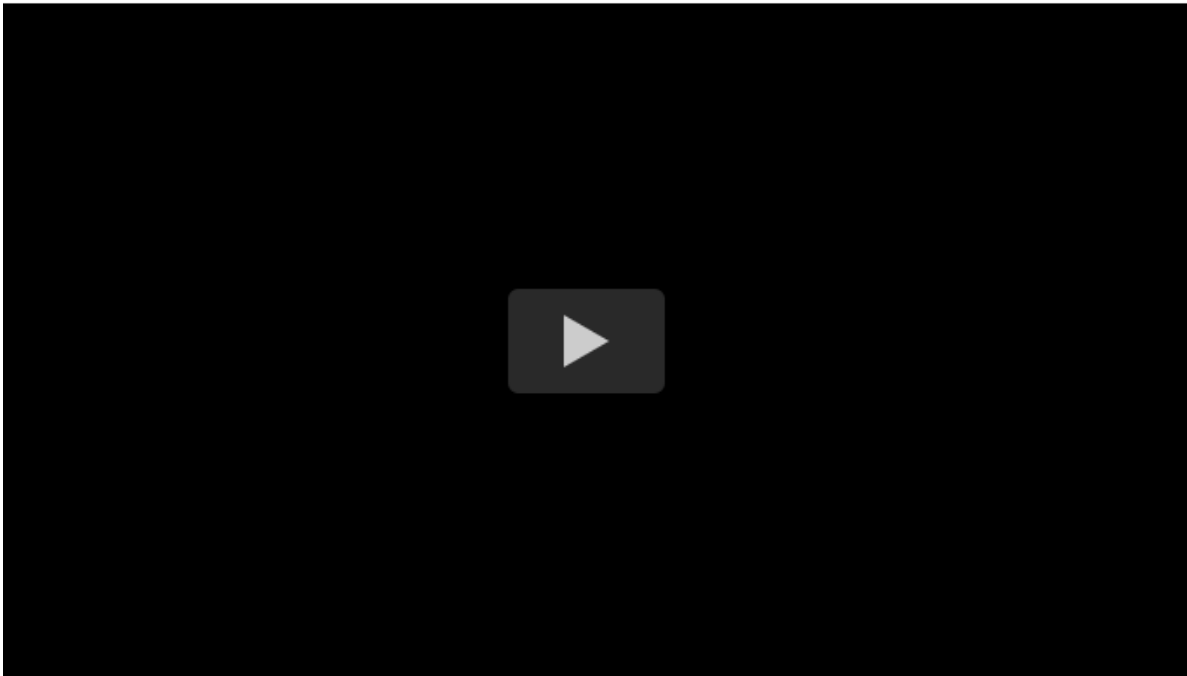
Publicidad

---

## Motor síncrono o asíncrono

La primera distinción, pero no la única, es la que tenemos que hacer entre los **dos grandes grupos de motores eléctricos** que existen en el mercado. Hablamos de los motores síncronos o asíncronos, de los cuales te hablamos en profundidad en [este artículo de nuestro diccionario](#).

Pero, a grandes rasgos, lo que te interesa saber ahora es esto. Los **motores asíncronos** son aquellos en los que el campo magnético siempre va unos grados por delante del rotor. En cambio, en los **motores síncronos** tanto el rotor como el campo magnético giran a la misma velocidad y de manera sincronizada.



Así funcionan los motores síncronos

Espera, ¿que no sabes cómo funciona un motor eléctrico? No te preocupes, te lo contamos en detalle [en este artículo](#).

En líneas generales, **un motor síncrono es más barato, genera menos vibraciones, es eficiente y también fiable**. Pero el motor asíncrono también tiene sus ventajas, ya que es más ligero y pequeño, permite un gran control de la velocidad, ofrece mayor rendimiento y es más resistente a la sobrecarga.

## **Tipos de motores eléctricos para coche**

Aunque ya hemos separado entre motores síncronos y asíncronos, en realidad dentro de cada uno de estos tipos existen, a su vez, varios tipos más de los que tenemos que hablar. Son los siguientes:

1. Motor síncrono de reluctancia
2. Motor síncrono de imanes permanentes
3. Motor asíncrono o de inducción

### **Motor síncrono de reluctancia**

El motor de reluctancia es un motor síncrono provisto de un rotor con partes metálicas. En este tipo de motor, la corriente se conmuta a través de bobinas. Estas bobinas son las que crean un campo magnético giratorio, lo que hace que los polos del rotor se atraigan y generen par.

Son motores con capacidad para ofrecer **altos niveles de par y potencia, especialmente a altas velocidades, pero también son robustos y económicos**. En cambio, son poco eficientes a bajas revoluciones, más ruidosos y presentan ondulación en la entrega de par (debe ser corregida electrónicamente).

### **Motor síncrono de imanes permanentes**

Este tipo de motor puede ser de flujo radial o axial, algo que dependerá de la posición del campo magnético de inducción (perpendicular al eje de giro del rotor o integrado en las ruedas).

Al contar con imanes permanentes, este tipo de motor no necesita inducir un campo magnético, por lo que no sufre pérdidas en el rotor y puede ser más pequeño y compacto. Además, es **ligero, silencioso y muy eficiente a bajas revoluciones**.



El Tesla Model 3 utiliza un motor delantero de inducción y uno trasero de reluctancia.

Como contrapartida, es bastante caro y su impacto medioambiental es alto por los imanes permanentes, que además con el tiempo pueden llegar a desmagnetizarse. Igualmente, necesitan mecanismos adicionales como sensor de posición, mecanismo de arranque y controlares electrónicos.

Existe una **variante sin escobillas**, en la que los imanes se sitúan en el rotor y se alimentan secuencialmente de cada fase del estátor. Suele utilizarse en coches híbridos y son muy sólidos, silenciosos y no necesitan mantenimiento. Pero también son caros y poco potentes.

## Motor de inducción

El motor de inducción o motor asíncrono es aquel en el que la corriente eléctrica que atraviesa el bobinado del estator es la que genera el campo magnético.

Este motor funciona con corriente alterna (AC). Si es monofásica, el campo magnético será alterno. Pero si es trifásica, entonces lo que se producirá será un campo magnético rotativo denominado RMF.

Este motor es utilizado porque es **simple, barato y genera poco ruido y vibraciones**, cualidades que lo hacen fiable y eficiente. Sin embargo, esto hace que la corriente inducida genere pérdidas y calor. Tampoco es un motor ligero y compacto.



Cómo cargar la batería de tu coche eléctrico sin degradarla prematuramente

[Leer noticia >](#)

## ¿Cuántos motores tiene un coche eléctrico?

Los coches eléctricos permiten numerosas variables en este apartado, concretamente tantas como ruedas tiene un coche.

Actualmente, en el mercado podemos encontrar coches eléctricos con **uno, dos tres y hasta cuatro motores**. Lo más habitual es encontrar un único motor para mover uno de los ejes, aunque la presencia de dos motores para cada uno de los ejes se ha extendido mucho en el mercado y son bastantes los modelos que los incorporan en sus versiones tope de gama.

Pero también tenemos casos con tres motores eléctricos, como el caso del **Audi e-tron S**, que utiliza dos de ellos en el eje trasero. Y, finalmente, algunos de los deportivos más avanzados o futuros modelos de alta gama cuentan ya con cuatro motores eléctricos, uno para cada rueda.

Ejemplos de ello son el **Rimac Nevera**, el Nio EP9, el Rivian R1T o el futuro Mercedes EQG.

## ANEXO 6. Implementación de una Flota Eléctrica

# ¿Cómo implementar una flota eléctrica de carga? 3 recomendaciones prácticas



Mundi

📅 10 Jan 2023 ⌚ 5 min



Ante el constante aumento en el precio del combustible y la búsqueda de prácticas con enfoques sostenibles, las **flotas eléctricas de carga** surgen



Ante el constante aumento en el precio del combustible y la búsqueda de prácticas con enfoques sostenibles, las **flotas eléctricas de carga** surgen como una alternativa de transporte para optimizar costos, procesos logísticos y reducir la huella de carbono que emiten los vehículos.

No obstante, debes tener presente que la gestión de una flota de carga eléctrica implica múltiples cambios financieros y operativos, de modo que sea posible establecer un programa de formación que capacite a todo el personal y le brinde los recursos necesarios para adoptar efectivamente los nuevos procesos.

En esta nueva nota de Mundi, te daremos **3 recomendaciones para aprender cómo gestionar una flota eléctrica de carga**, teniendo en cuenta algunos factores fundamentales para su correcto uso en las empresas dedicadas al transporte de mercancías.

# 1. Analiza la situación actual de tu flota

Como punto de partida, es indispensable que analices las necesidades de tu flota en términos de rendimiento y funcionamiento, además de identificar si cuenta con las condiciones necesarias para utilizar recursos eléctricos.

A partir de dicho análisis, es posible establecer una ruta para acondicionar los vehículos y garantizar que cumplan con los requisitos necesarios, de tal manera que se empiecen a seleccionar los ejemplares más adecuados para crear la flota eléctrica de carga.

En esta fase del proceso, es importante repasar aspectos como:

¿Cuántos kilómetros recorren los vehículos al año?

¿Con qué frecuencia se realizan trayectos?

¿Cuánto dinero se invierte anualmente en combustible?

¿Qué costes de funcionamiento tienen los vehículos?

Al comprender de primera mano los patrones de conducción de tu flota y su eficiencia operativa, será mucho más claro el panorama para dar la transición a los vehículos eléctricos. Del mismo modo, ten presente que sin una evaluación regular sobre los ciclos de trabajo que posee cada ejemplar, será

## **Mientras tanto: investiga el mercado de vehículos eléctricos**

Hoy en día nos encontramos ante un panorama de vehículos eléctricos enriquecido en tipos, características y atributos para todos los sectores comerciales.

Ten presente que la tendencia por la electrificación de flotas está en aumento, así que te aconsejamos explorar diferentes opciones si lo que buscas son ejemplares nuevos para la logística de tu organización. Analiza las marcas de camiones o furgones eléctricos que puedan brindar mayor rentabilidad y optimizar los procesos de entrega.

Una vez hayas analizado tu flota y sepas cómo puedes integrar nuevas opciones del mercado a la misma, veamos el siguiente objetivo que no puede faltar en este proceso.

## 2. Establece un plan estratégico de carga

Si algo debes tener presente sobre este tipo de iniciativas, es que la efectividad de una flota de carga eléctrica radica en la durabilidad de sus vehículos, así como en la rapidez y facilidad para recargar sus baterías.

Por lo tanto, este es uno de los aspectos a los que más debes prestarle atención, pues además de ser uno de los puntos más complejos del proceso, es el factor que determinará la eficiencia de los tiempos de trayecto.

De acuerdo a una guía de GEOTAB, empresa líder mundial en soluciones de localización de flotas, algunos componentes que no deben faltar en un plan de carga son:

Analizar los lugares de estacionamiento de los vehículos y la infraestructura existente para ellos. ¿Cuentan con una estación de carga? ¿O los propietarios permitirían el establecimiento de una? (Deben tenerse en cuenta "*la separación y la orientación de las plazas de aparcamiento y de carga, la proximidad al servicio eléctrico y las prestaciones de seguridad para los operadores*").

¿Cuántas estaciones se necesitan para cubrir las rutas? Según la guía, no existe una fórmula única para saber cuántas estaciones de carga necesita una flota, pero sí es posible realizar un aproximado estableciendo cuestiones como: los ciclos de trabajo de los vehículos en cada emplazamiento, el equilibrio de los híbridos enchufables frente a los demás vehículos eléctricos, la capacidad de las baterías, disponibilidad de las estaciones de carga (públicas o privadas), entre otras

¿Qué tipo de estaciones necesitará tu flota? Aquí deben considerarse factores como el tipo de batería eléctrica y el tipo de vehículo que la porta.

### 3. Realiza pruebas piloto y define un plan de monitoreo

Lo más razonable para calcular costos operativos y analizar índices de rendimiento, es la implementación de una prueba piloto que implique, al menos, el uso de 3 vehículos eléctricos. Lo ideal es que dichos vehículos cubran rutas con diferentes longitudes y puedan conectarse con diferentes puntos de carga, de modo que puedan analizarse los resultados y proponer alternativas que optimicen los trayectos.

Simultáneo a las pruebas piloto, es importante tener en cuenta aspectos como:

Planes de capacitación a los operadores de transporte y a los conductores para brindar una aproximación integral a los ecosistemas de carga eléctrica

Revisión periódica de las baterías y de las condiciones de los vehículos en ruta

Actualización constante en temas tecnológicos relacionados al funcionamiento del transporte eléctrico

## Con una flota de carga eléctrica el monitoreo es más práctico

Por último, es importante mencionar que una flota eléctrica podrá proporcionar más información digital para monitorear todos los sistemas vigentes.

Por lo tanto, puedes optimizar tu flota con un sistema de carga inteligente, el cual te permite rastrear los datos de cada vehículo en trayecto y tomar acciones tempranas en caso de una situación imprevista.



¡Hemos terminado!

Esperamos que esta nota haya sido útil para conocer un poco sobre la gestión de una flota eléctrica de carga. Como pudiste notar, se trata de un proyecto que implica la planeación y el estudio de muchas variables que, además de ser determinantes para el éxito logístico de una empresa, son factores que inciden en toda la infraestructura operativa que existe en la actualidad.

Te invitamos a continuar creciendo tu empresa en el extranjero con soluciones que te brindan liquidez, como el factoraje de Mundi y adelanta hasta un 90% tus ventas por cobrar.

Realiza la solicitud de forma 100% digital y obtén una oferta a la medida de tus necesidades. Contamos con una de las tasas más bajas para ayudarte a seguir creciendo sin fronteras. Si lo prefieres, también podrás contratar tu seguro de carga y pagarlo con efectivo o con tarjeta, así podrás adquirir la mayor cobertura. Contrátalo en minutos desde cualquier lugar en México y protege tus productos durante toda su ruta.

**ANEXO 7 Ficha técnica Renault Kangoo**





## Practicidad innovadora

El nuevo Renault Kangoo Z.E. 100% eléctrico y utilitario ofrecerá lo que tu empresa necesita contribuyendo al cuidado del medio ambiente ya que emite cero ruidos y cero emisiones de CO<sub>2</sub> al conducirlo.

Líder en ventas y pionero en movilidad eléctrica en utilitarios, Renault refuerza su compromiso eco-responsable día tras día. Fabricado en Francia adoptando los nuevos códigos del diseño Renault, el Nuevo Renault Kangoo Z.E. ya está disponible en el país.



## Eficacia y rendimiento Z.E.



El motor 100% eléctrico del nuevo Renault Kangoo Z.E. permite aprovechar al máximo la carga de la nueva batería de ión-litio garantizando una autonomía de 270 km NEDC (ó 200 km reales). Esta autonomía varía según la velocidad, el trayecto o la climatización. El nuevo Renault Kangoo Z.E. ofrece distintas herramientas para optimizar la autonomía:

Modo Eco: permite economizar energía sin resignar prestaciones.

Recuperación de energía: al levantar el pie del acelerador, el motor recuperará energía que podrás ver en el económetro.

Preclimatización: permite disfrutar de un confort térmico óptimo mientras preserva los recursos de la batería.

## Placer de conducción

Disfrutá de un placer de conducción diferente, 100% eléctrico y la experiencia única del silencio del motor en cada trayecto.



Al volante, la entrega del máximo torque (226 Nm) desde la primera aceleración garantiza un rendimiento óptimo.

Además, la transmisión automática de una marcha te permite conducir con total tranquilidad.

La velocidad máxima es de 130 km/h, siendo estos valores más que suficientes para un utilitario ciudadano.

Cero ruidos, cero emisiones y 100% limpio.



## Recargas fáciles y rápidas

Para recargar la batería, sólo hace falta enchufar el vehículo 6 horas (para una carga completa) mediante un Wall-Box de 7 kWh. Los Wall-Box de recarga se podrán instalar fácilmente en el hogar o la oficina. También podrán ser utilizados los puntos de recarga públicos que cuenten con una toma de carga compatible.



## Seguridad Activa y Pasiva

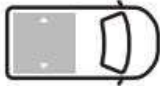
- Airbags frontales (2)
- Frenos con ABS con distribución electrónica de frenado (EBD)
- Cinturones con pretensionador
- Control de estabilidad (ESP)
- Asistente de arranque en pendiente (HSA)

## Dimensiones

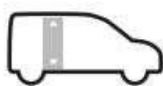
KANGOO Z.E. 2A



KANGOO Z.E. MAXI 2A



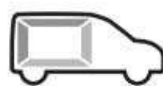
Ancho útil hasta 1,22 m



Altura útil hasta 1,13 m



Longitud útil hasta 2,89 m



Volumen útil hasta 4,6 m³



Carga útil hasta 650 kg



## Óptima capacidad de carga

Fiel a su espíritu utilitario, el nuevo Renault Kangoo Z.E. 100% eléctrico puede transportar hasta 650 kg de carga o 4,6 m³. Está diseñado para todas las actividades de su empresa.

## Versiones disponibles - Dimensiones

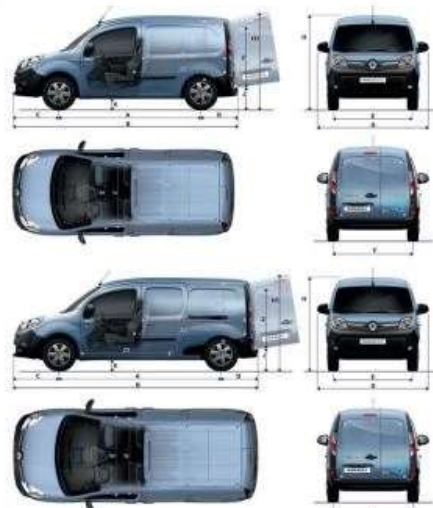


KANGOO Z.E. 2A



KANGOO Z.E. MAXI 2A

|   | KANGOO Z.E. 2A        | KANGOO Z.E. MAXI 2A   |
|---|-----------------------|-----------------------|
| <b>VOLUMEN</b>                          |                       |                       |
| Volumen del baúl (dm³)                  | 3000 / 3500           | 4000 / 4600           |
| <b>DIMENSIONES (mm)</b>                 |                       |                       |
| A Distancia entre ejes                  | 2697                  | 3081                  |
| B Largo total                           | 4282                  | 4666                  |
| C Voladizo delantero                    | 875                   | 875                   |
| D Voladizo trasero                      | 710                   | 710                   |
| E Trocha delantera                      | 1521                  | 1521                  |
| F Trocha trasera                        | 1533                  | 1533                  |
| G Ancho total sin espejos / con espejos | 1829 / 2158           | 1829 / 2158           |
| H Altura total sin carga                | 1805 / 1844           | 1810 / 1836           |
| H1 Altura total con portón abierto      | 1872 / 1934           | 1893 / 1920           |
| J Altura al piso de carga               | 558 / 609             | 575 / 601             |
| K Despeje (descargado / cargado)        | 184 a 210 / 153 a 172 | 187 a 212 / 151 a 171 |
| M Ancho entre codos delanteros          | 1510                  | 1510                  |
| N Ancho entre hombros delanteros        | 1464                  | 1464                  |
| Q1 Altura en la parte trasera           | 1251                  | 1252                  |
| Y Ancho mínimo acceso portón trasero    | 1141                  | 1141                  |
| Y1 Ancho máximo acceso portón trasero   | 1219                  | 1219                  |
| Y2 Ancho entre cubreruedas traseros     | 1218                  | 1218                  |
| Z Altura del portón                     | 1129                  | 1129                  |
| Z1 Longitud máxima de carga             | 1476                  | 1862                  |
| Z2 Longitud máxima del piso de carga    | 1731                  | 2115                  |





## Punto de recarga Wall-Box

Gracias al punto de recarga Wall-Box, el nuevo Renault Kangoo Z.E., se carga de 0% a 100% en 6 horas.

Desde el momento en el que reserves tu Renault Kangoo Z.E., te pondremos en contacto con un especialista en sistemas de carga, para conocer las necesidades y características del sitio de instalación.

## Z.E. Ready

Z.E. Ready es una garantía ofrecida por Renault a los puntos de recarga de vehículos eléctricos. Esta certificación garantiza 100% de compatibilidad entre el punto de recarga y el Renault Z.E.

| Características Técnicas     | Monofásico  | Trifásico |
|------------------------------|---|-----------|
| Tensión (Volt)               | 220   | 380       |
| Corriente (Amper)            | 16  | 32        |
| Potencia (kiloWatts)         | 3,7   | 22        |
| Alimentación                 | Monofásica o trifásica  |           |
| Apto para                    | Lugares cerrados  |           |
| Cómo se paga por el servicio | En la factura de la luz, como un artefacto más. Con tarjeta de crédito en espacios semi-públicos. |           |



## Accesorios Kangoo Z.E.



Alfombras de PVC



Cobertor para la caja



Cámara de retroceso



Alarma perimetral

## Colores



BLANCO GLACIAR



GRIS PLATA



GRIS CASSIOPEE



AZUL ESTRELLA

## Ficha Técnica

|                                | KANGOO Z.E. 2A                       | KANGOO Z.E. MAXI 2A |
|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| <b>MOTOR</b>                   |                                      |                     |
| Motor y cadena de tracción     | 5AQ6D4 - Sincrono con rotor bobinado |                     |
| Tracción                       | Delantera                            |                     |
| <b>DIRECCIÓN Y TRANSMISIÓN</b> |                                      |                     |
| Dirección                      | Eléctrica asistida variable          |                     |
| Transmisión                    | Tipo automática                      |                     |
| Cantidad de marchas            | 1                                    |                     |
| <b>BATERÍA DE TRACCIÓN</b>     |                                      |                     |
| Tipo de batería                | Ion de litio                         |                     |
| Peso de la batería             | 255 kg                               |                     |
| Capacidad                      | 33 kWh                               |                     |
| Tiempo de recarga (0% a 100%)  | 6 Horas                              |                     |
| <b>PERFORMANCE</b>             |                                      |                     |
| Potencia                       | 60 cv                                |                     |
| Torque                         | 225 Nm                               |                     |
| Velocidad máxima               | 130 km/h                             |                     |
| <b>CONSUMO Y AUTONOMÍA</b>     |                                      |                     |
| Consumo normalizado            | 155 Wh / km                          |                     |
| Autonomía (NEDC)               | 270 km                               |                     |
| <b>FRENOS Y NEUMÁTICOS</b>     |                                      |                     |
| Neumáticos                     | 195 / 65 R15                         |                     |
| Frenos a disco delanteros      | 280 mm                               |                     |
| Frenos a disco traseros        | 274 mm                               |                     |
| <b>PESOS</b>                   |                                      |                     |
| Carga útil máxima              | 650 kg                               |                     |
| Peso vacío en orden de marcha  | 1430 kg                              | 1510 kg             |
| Máximo autorizado              | 2126 kg                              | 2175 kg             |
| Remolque sin freno             | 374 kg                               | 322 kg              |
| Volumen útil                   | 3.5 m <sup>3</sup>                   | 4.6 m <sup>3</sup>  |

## Equipamiento

|   | KANGOO Z.E. 2A | KANGOO Z.E. MAXI 2A |
|---|----------------|---------------------|
| <b>TECNOLOGÍA Y CONFORT</b>   |                |                     |
| 2 puertas traseras asimétricas 180°                                       | X              | X                   |
| Aire acondicionado con regulación manual                                  | X              | X                   |
| Alerta sonora para peatones   | X              | X                   |
| Cable de recarga estándar (6.5 m)   | X              | X                   |
| Cierre centralizado y llave con radiofrecuencia                           | X              | X                   |
| Espejos retrovisores exteriores con comando eléctrico                     | X              | X                   |
| Iluminación en parte delantera y trasera de carga                         | X              | X                   |
| Levantacristales con comando eléctrico y One Touch del lado del conductor | X              | X                   |
| Mampara de separación completa de chapa                                   | X              | X                   |
| Puerta lateral derecha deslizante   | X              | X                   |
| Puntos de anclaje en suelo de carga                                       | 6              | 8                   |
| Sensores de estacionamiento traseros                                      | X              | X                   |
| Tablero con indicador de energía, econométero y ordenador de a bordo      | X              | X                   |
| Toma de 12 V  | X              | X                   |
| Volante regulable en altura   | X              | X                   |
| <b>SISTEMA MULTIMEDIA</b>   |                |                     |
| Conectividad Bluetooth para audio y telefonía                             | X              | X                   |
| Equipo de audio con MP3, USB, auxiliar y Bluetooth                        | X              | X                   |
| <b>SEGURIDAD</b>  |                |                     |
| Airbags para el conductor y el acompañante                                | X              | X                   |
| Ayuda de arranque en pendiente (HSA)                                      | X              | X                   |
| Cinturones de seguridad delanteros inerciales de 3 puntos                 | X              | X                   |
| Control de estabilidad (ESP)  | X              | X                   |
| Frenos ABS con asistencia al frenado de urgencia (AFU)                    | X              | X                   |
| Rueda de auxilio de 15"   | X              | X                   |

## ANEXO 8. Tabla de Mantenimientos Renault Kangoo

| MANTENIMIENTO RENAULT KANGOO ZE    |          |               |           |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
|------------------------------------|----------|---------------|-----------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| REPUESTOS MANTENIMIENTOS KANGOO ZE |          |               |           |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| REPUESTOS                          | CANTIDAD | RECOMENDACION | INICIALES | 12V            | 20V            | 30V            | 40V / 4x4       | 50V            | 60V            | 70V            | 80V             | 100V           |                |
| Aceite 10W                         | 1        | 47.00         | 47.00     | 1              | 1              | 1              | 1               | 1              | 1              | 1              | 1               | 1              |                |
| Bomba Agua                         | 1        | 25.27         | 25.27     |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| Caja de Velocidad                  | 1        | 32.40         | 32.40     |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| Filtro de Aire                     | 1        | 10.35         | 10.35     |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| Batería 12V                        | 1        | 148.12        | 148.12    |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| Filtro de A/C                      | 1        | 100.00        | 100.00    |                |                |                |                 |                |                |                |                 |                |                |
| <b>TOTAL</b>                       |          |               |           | <b>2</b>       | <b>2</b>       | <b>2</b>       | <b>2</b>        | <b>2</b>       | <b>2</b>       | <b>2</b>       | <b>2</b>        | <b>2</b>       |                |
|                                    |          |               |           | <b>\$26.35</b> | <b>\$48.62</b> | <b>\$26.35</b> | <b>\$187.74</b> | <b>\$26.35</b> | <b>\$61.76</b> | <b>\$26.35</b> | <b>\$182.58</b> | <b>\$26.35</b> | <b>\$48.62</b> |

| SISTEMA                      | OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO   | 10V | 20V | 30V | 40V | 50V | 60V | 70V | 80V | 90V | 100V | CODIGO | TIEMPO |      |
|------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|--------|--------|------|
| EV                           | Puerto de carga  |     | 1   |     | 1   |     |     |     |     |     |      |        |        |      |
|                              | Cambio Batería 12V   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | ALH0   | 0.03   |      |
|                              | Sistema de enfriamiento  |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      |        |        |      |
|                              | Refrigerante del sistema de enfriamiento                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      | Z045   | 1.3    |      |
|                              | Informe de uso de las baterías de Ioo-Li-ion                           |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      |        |        |      |
|                              | Informe test de calculadores   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    | 0311   | 8.3    |      |
| CHASSY CARROCERIA            | Control de estado batería de 12v / Multitrans                          | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    | ADT    | 8.1    |      |
|                              | Inspección del sistema de frenos (pastillas, zapatas, discos de freno) |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      | A12V   | 1.2    |      |
|                              | Inspección líquido de frenos (estado y fuga)                           | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |        | 0.05   |      |
|                              | Sustitución líquido de frenos  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |        | 0606   | 8.8  |
|                              | Aceite del engranaje reductor  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |        | 0311   | 0.05 |
|                              | Inspección del sistema de dirección, componentes de la suspensión      |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      |        |        | 0.07 |
|                              | Alineación y balanceo de ruedas  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    | 3464   | 1.3    |      |
|                              | Seguros, bieletas y pestillo del cofre                                 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |        | 0.05   |      |
|                              | Cinturones de seguridad, hebillas, anclaje y retracciones              |     | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      |        |        | 0.05 |
|                              | Inspección de freno de estacionamiento                                 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1    |        | 0.05   |      |
| Filtro de aire acondicionado | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 8321 | 8.4    |        |      |

| Repuestos                  | 10V            | 20V            | 30V            | 40V            | 50V            | 60V            | 70V            | 80V            | 90V            | 100V           |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>TOTAL MANTENIMIENTO</b> | <b>\$189.9</b> | <b>\$298.0</b> | <b>\$193.4</b> | <b>\$439.0</b> | <b>\$189.9</b> | <b>\$405.1</b> | <b>\$189.9</b> | <b>\$499.4</b> | <b>\$193.4</b> | <b>\$294.5</b> |

## ANEXO 9. Ficha Tecnica Peugeot Partner





## PARTNER

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| PRECIO PVP (IVA INCLUIDO)        | 8950   |
| PRECIO CON IVA INCLUIDO          | 10330  |
| <b>MOTOR</b>                     |  |
| TURBO DIESEL                     | 1.600 cc (6 cilindros)                               |
| CONSUMO (l/100 km)               | 6,0 - 7,0  |
| EMISIONES CO <sub>2</sub> (g/km) | 153 - 175  |
| <b>PRESTACIONES</b>              |  |
| ACELERACION 0-100 (s)            | 12,9   |
| VELOCIDAD MAX (km/h)             | 170  |
| CONSUMO CIUDAD (l/100 km)        | 6,0  |
| CONSUMO EXTRAURBANO (l/100 km)   | 6,0  |
| CONSUMO MIXTO (l/100 km)         | 6,0  |
| <b>SUSPENSION</b>                |  |
| SUSPENSION DELANTERA             | TRABAJANDO EN PARALELO CON ABS Y ESPACIO DE MANIOBRA |
| SUSPENSION TRASERA               | DE TORNILLO CON VUELTA                               |
| FRENOS DELANTEROS                | DISCOS Y ABS   |
| FRENOS TRASEROS                  | DISCOS   |
| <b>DIMENSIONES</b>               |  |
| LARGO (mm)                       | 4750   |
| ANCHO (mm) SIN ESPEJOS EXTERNO   | 2100   |
| ALTEZURA                         | 2000   |
| PESO EN VUERTO (kg)              | 1250   |
| CAPACIDAD DE CARGA (kg)          | 550  |
| CAPACIDAD DE PASAJEROS (L7E)     | 8  |

### EQUIPAMIENTO INTERIOR

- 1) Climatizador de aire.
- 2) 2 paltanes + Towbar.
- 3) Package con caja lado acompañante.
- 4) Portabicicletas en jarras delanteras.
- 5) Radio Touch 5" MP3 + Bluetooth.
- 6) Moños de nylon en el interior.
- 7) Manillar central del volante.
- 8) Dials vidrios eléctricos.
- 9) Correas de seguridad.
- 10) ABS.
- 11) ESP.
- 12) Control Cruise.
- 13) Aire acondicionado.
- 14) 2 asientos traseros en material resistente al funcionamiento.
- 15) Asientos traseros plegables en altura conductor y pasajero.
- 16) Linterna de visibilidad y señalización lateral.
- 17) Amortiguador y control.
- 18) Quema de grasa.
- 19) Quema de grasa eléctrica.
- 20) Servo de estacionamiento eléctrico.

### EQUIPAMIENTO EXTERIOR

- 1) Marcha lateral de carga negra.
- 2) Servo de cierre lateral.
- 3) Tapete lateral del conductor con base.
- 4) Aluminio lateral negro.
- 5) Punto lateral de carga derecha con base.
- 6) Tap 18 de carga acero.
- 7) Luz de retrovisión lateral con alarma.
- 8) Luz de emergencia.

### SEGURIDAD

- 1) Cinturones de 3 puntos.
- 2) Límite de esfuerzo y variaciones.
- 3) Límite de protección de impacto lateral.
- 4) Protección de cabeza para pasajeros adultos TUCS.
- 5) Protección bajo motor reforzada.
- 6) Asiento conductor y pasajero.
- 7) Límite de peso delantero y trasero.
- 8) Límite ABS Activado de emergencia.
- 9) ABS Electrónico de frenada.
- 10) ESP Programa electrónico de seguridad.
- 11) Servo de estacionamiento eléctrico.
- 12) Cámara de retro 360°.

Disponible para



### COLORES DISPONIBLES



**NEHUMCORP** BLAS BLAS SANTANDER, Av. Juan Tenorio Páez 123, pasadizo al Colegio de Santo Domingo, San José, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **SHOWROOM CIUDAD**, Av. Roosevelt Calles 10 y 11, San José, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **SHOWROOM SAN JOSE**, CC Village Plaza Plaza Baja Km 1.5 Sta. San José, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **BLAS BLAS QUITO**, Av. Diego de Almagro entre Gaspar de Villalba y Don Bosco, P.O. Box 1717 QUITO. TEL: +593 (2) 4374 717. **BLAS BLAS EL LAJÓN**, Av. Diego de Almagro y San Martín, San José, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **SHOWROOM SAN CARLOS**, CC Plaza del Comercio, San Carlos, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **BLAS BLAS GUAYAMAQUE**, Av. Central y Calle 10, Guayamaque, Costa Rica. TEL: +506 (2) 221 1234. **BLAS BLAS AMBATO**, Av. Bolívar y Calle 10, Amato, Ecuador. TEL: +593 (2) 221 1234. **peugeot.com.ec**

## ANEXO 10. Tabla de mantenimientos Peugeot Partner



### Mantenimiento Modelo. PARTNER DE CARGA

#### Ventajas de realizar un correcto mantenimiento

- Asegurar una mayor vida útil de su vehículo.
- Precautelar el buen funcionamiento de los sistemas y componentes de su vehículo, con el uso de Repuestos Originales.
- Garantizar la seguridad de los ocupantes del vehículo.
- Disminuir el número de reparaciones correctivas.
- Trabajos realizados por técnicos certificados por Automobiles Peugeot.
- Mantener el valor comercial de su vehículo.



## PARTNER PRO CARGA

| MANTENIMIENTO PERIODICO  | 5, 15, 25,<br>35, 45, 55,<br>65, 75, 85,<br>95 | 10, 30,<br>50, 70, 90 | 20, 60,<br>100 | 40000  | 80000  |
|--|--|-----------------------|----------------|--------|--------|
| Cambio filtro de aceite  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Aceite Motor   | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Cambio filtro combustible  |  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Cambio filtro aire   |  |                       | 0              | 0      | 0      |
| Cambio Filtro Calefacción / Aire Acondicionado   |  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Inspección visual frenos   | 0  |                       |                |        |        |
| Sustitución de líquido de frenos   |  |                       | 0              | 0      | 0      |
| Limpieza de frenos del. y post., regulación, o cambio.   |  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Control del PH de líquido de refrigeración   | 0  | 0                     | 0              | 0      |        |
| Cambio de Kit Distribución   |  |                       |                |        | 0      |
| Cambio de refrigerante   |  |                       |                |        | 0      |
| Inspección de correas de accesorios.   | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Cambio de correas de accesorios.   |  |                       |                |        | 0      |
| Inspección de daños  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Limpieza del Cuerpo de Admisión  |  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Chequeo Niveles: Líquido de frenos, dirección, suspensión, embrague, refrigerante, limpiaparabrisas. | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Actualización fecha de próxima revisión PPS  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Acondicionamiento de batería, revisión de carga y limpieza de bornes.                                | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Chequeo presión y desgaste de neumáticos   | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Inspección sistema de dirección  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Inspección de Sistema Dirección  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Chequeo luces, plúmas, accesorios estándar   | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Inspección Recorrido de pedal de embrague  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Reajuste de Suspensión   |  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Inspección de amortiguadores delanteros y posteriores  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| Colocación de líquido limpiaparabrisas   | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| INSUMOS  | 0  | 0                     | 0              | 0      | 0      |
| <b>PRECIO M.O. + REPUESTOS + INSUMOS + IVA (USD\$)</b>   | \$ 112   | \$ 261                | \$ 324         | \$ 328 | \$ 841 |

### RECOMENDADO

|                         |          |  |   |   |   |   |
|-------------------------|----------|--|---|---|---|---|
| Rotación y Balanceo     | \$37.24  |  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alineación              |          |  | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Plumas Delanteras Ambas | \$ 54.82 |  |   | 0 | 0 | 0 |

Precios son referenciales y pueden variar sin previo aviso.

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 207:2002**  
**(Primera Revisión)**

---

**GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS  
AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES  
PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE  
DIESEL.**

**Primera Edición**

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. AIR. MOTOR VEHICLES. EMISSIONS PERMITTED LEVELS. PRODUCED BY  
DIESEL. ROAD MOVABLE SOURCES.

First Edition

---

**DESCRIPTORES:** Protección ambiental y sanitaria, seguridad, calidad del aire, emisiones de escapes de transportes,  
requisitos.

MC 08.06-402  
CDU: 621.43.088.4  
CIIU: 3530  
ICS: 13.040.50

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3169 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b></p>   | <p><b>GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES DE DIESEL.</b></p> | <p><b>NTE INEN 2 207:2002 (Primera revisión) 2002-09</b></p> |
| <p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los límites permitidos de emisiones de contaminantes producidas por fuentes móviles terrestres (vehículos automotores) de diesel.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a las fuentes móviles terrestres de más de tres ruedas o a sus motores, según lo definido en los numerales 3.26 y 3.27.</p> <p>2.2 Esta norma no se aplica a las fuentes móviles que utilicen combustible diferentes a diesel.</p> <p>2.3 Esta norma no se aplica a motores de pistón libre, motores fijos, motores náuticos, motores para tracción sobre rieles, motores para aeronaves, motores para tractores agrícolas, maquinarias y equipos para uso en construcciones y aplicaciones industriales.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1 <b>Aceleración libre.</b> Es el aumento de revoluciones del motor de la fuente móvil, llevado rápidamente a máxima aceleración estable, sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas).</p> <p>3.2 <b>Año modelo.</b> Año que identifica el de producción del modelo de la fuente móvil.</p> <p>3.3 <b>Área frontal.</b> Área determinada por la proyección geométrica de las distancias básicas del vehículo sobre su eje longitudinal el cual incluye llantas pero excluye espejos y deflectores de aire a un plano perpendicular al eje longitudinal del vehículo.</p> <p>3.4 <b>Certificación de la casa fabricante.</b> Documento expedido por la casa fabricante de un vehículo automotor en el cual se consignan los resultados de la medición de las emisiones de contaminantes del aire (por el escape y evaporativas) provenientes de los vehículos prototipo seleccionados como representativos de los modelos nuevos que saldrán al mercado.</p> <p>3.5 <b>Ciclo.</b> Es el tiempo necesario para que el vehículo alcance la temperatura normal de operación en condiciones de marcha mínima o ralenti. Para las fuente móviles equipadas con electroventilador, es el periodo que transcurre entre el encendido del ventilador del sistema de enfriamiento y el momento en que el ventilador se detiene.</p> <p>3.6 <b>Ciclos de prueba.</b> Un ciclo de prueba es una secuencia de operaciones estándar a las que es sometido un vehículo automotor o un motor, para determinar el nivel de emisiones que produce. Para los propósitos de esta norma, los ciclos que se aplican son los siguientes:</p> <p>3.6.1 <b>Ciclo ECE-15 + EU/DC.</b> Es el ciclo de prueba dinámico establecido por la Unión Europea para los vehículos livianos y medianos, de gasolina o diesel, definidos en la directiva 93/59/EEC.</p> <p>3.6.2 <b>Ciclo ECE-49.</b> Es el ciclo de prueba estacionario establecido por la Unión Europea para los vehículos pesados de diesel, definido en la directiva 88/77/EEC.</p> <p>3.6.3 <b>Ciclo FTP-75.</b> Es el ciclo de prueba dinámico establecido por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), para los vehículos livianos y medianos, de gasolina o diesel, y publicado en el Código Federal de Regulaciones, partes 85 a 99.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p><b>DESCRIPTORES:</b> Protección ambiental y sanitaria, seguridad, calidad del aire, emisiones de escapes de transportes, requisitos</p> |  |  |

**3.6.4 Ciclo (transiente pesado).** Es el ciclo de prueba de estado transitorio establecido por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA), para la medición de emisiones de motores diesel y gasolina utilizados en vehículos pesados y el cual se encuentra especificados en el Código Federal de Regulaciones de ese país, CFR, título 40, partes 86 a 99, subparte N.

**3.7 Dinamómetro.** Aparato utilizado para medir la potencia generada por un vehículo automotor o motor solo, a través de aplicaciones de velocidad y torque.

**3.8 Equipo de medición.** Es el conjunto completo de dispositivos, incluyendo todos los accesorios, para la operación normal de medición de las emisiones.

**3.9 Emisión de escape.** Es la descarga al aire de una o más sustancias, en estado sólido, líquido o gaseoso o, de alguna combinación de estos, proveniente del sistema de escape de una fuente móvil.

**3.10 Fuente móvil.** Es la fuente de emisión que por razón de su uso o propósito es susceptible de desplazarse propulsado por su propia fuente motriz. Para propósitos de esta norma, son fuentes móviles todos los vehículos automotores.

**3.11 Humo.** Residuo resultante de la combustión incompleta, que se compone en su mayoría de carbón, cenizas, y de partículas sólidas visibles en el medio ambiente.

**3.12 Homologación.** Es el reconocimiento de la autoridad ambiental competente a los procedimientos de evaluación de emisiones o a los equipos o sistemas de medición o de inspección de emisiones, que dan resultados comparables o equivalentes a los procedimientos, equipos o sistemas definidos en esta norma.

**3.13 Informe técnico.** Documento que contiene los resultados de la medición de las emisiones del motor, operando en las condiciones contempladas en esta norma.

**3.14 Marcha mínima o ralentí.** Es la especificación de velocidad del motor establecidas por el fabricante o ensamblador del vehículo, requeridas para mantenerlo funcionando sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas). Cuando no se disponga de la especificación del fabricante o ensamblador del vehículo, la condición de marcha mínima o ralentí se establecerá en un máximo de 1 100 r.p.m.

**3.15 Masa máxima.** Es la masa equivalente al peso bruto del vehículo.

**3.16 Motor.** Es la principal fuente de poder de un vehículo automotor que convierte la energía de un combustible líquido o gaseoso en energía cinética.

**3.17 Opacidad.** Grado de reducción de la intensidad de la luz visible que ocasiona una sustancia al pasar aquella a través de esta.

**3.18 Partículas.** Son sustancias sólidas emitidos a través del escape de un vehículo automotor o de un motor en prueba, producto de una combustión incompleta o de la presencia de elementos extraños en el combustible.

**3.19 Peso bruto del vehículo.** Es el peso neto del vehículo más la capacidad de carga útil o de pasajeros, definida en kilogramos.

**3.20 Peso neto del vehículo.** Es el peso real solo del vehículo en condiciones de operación normal con todo el equipo estándar de fábrica, más el combustible a la capacidad nominal del tanque.

**3.21 Peso de referencia.** Es el peso neto del vehículo más 100 kg.

**3.22 Peso del vehículo cargado.** Es el peso neto del vehículo más 136,08 kg (300 lb).

**3.23 Porcentaje de opacidad.** Unidad de medición que define el grado de opacidad del gas de escape de una fuente móvil emisora.

(Continúa)

**3.24 Prueba dinámica.** Es la medición de emisiones que se realiza con el vehículo o motor sobre un dinamómetro, aplicando los ciclos de prueba descritos en la presente norma.

**3.25 Temperatura normal de operación.** Es aquella que alcanza el motor después de operar un mínimo de 10 minutos en marcha mínima (ralenti), o cuando en estas mismas condiciones la temperatura del aceite en el cárter del motor alcance 75°C o más. En las fuentes móviles equipadas con electroventilador esta condición es confirmada después de operar un ciclo.

**3.26 Vehículo automotor.** Vehículo de transporte terrestre, de carga o de pasajeros, que se utiliza en la vía pública, propulsado por su propia fuente motriz.

**3.27 Vehículo o motor prototipo o de certificación.** Vehículo o motor de desarrollo o nuevo, representativo de la producción de un nuevo modelo.

#### 4. CLASIFICACIÓN

Para los propósitos de esta norma, se establece la siguiente clasificación de los vehículos automotores:

**4.1** Según la agencia de protección ambiental de los estados unidos (EPA), la siguiente clasificación se aplica únicamente para los ciclos de prueba FTP-75 y ciclo transiente pesado.

**4.1.1 Vehículo liviano.** Es aquel vehículo automotor tipo automóvil o derivado de éste, diseñado para transportar hasta 12 pasajeros.

**4.1.2 Vehículo mediano.** Es aquel vehículo automotor cuyo peso bruto vehicular es menor o igual a 3 860 kg, cuyo peso neto vehicular es menor o igual a 2 724 kg y cuya área frontal no exceda de 4,18 m<sup>2</sup>. Este vehículo debe estar diseñado para:

**4.1.2.1** Transportar carga o para convertirse en un derivado de vehículos de este tipo

**4.1.2.2** Transportar más de 12 pasajeros

**4.1.2.3** Ser utilizado u operado fuera de carreteras o autopistas y contar para ello con características especiales.

**4.1.3 Vehículo pesado.** Es aquel vehículo automotor cuyo peso bruto del vehículo sea superior a 3 860 kg, o cuyo peso neto del vehículo sea superior a 2 724 kg, o cuya área frontal excede de 4,18 m<sup>2</sup>.

**4.2** Según la Unión Europea, estas definiciones se aplican únicamente para los ciclos de prueba ECE-49 y ECE-15 + EUDC.

**4.2.1 Categoría M.** Vehículos automotores destinados al transporte de personas y que tengan por lo menos cuatro ruedas.

**4.2.1.1 Categoría M1.** Vehículos automotores destinados al transporte de hasta 8 personas más el conductor.

**4.2.1.2 Categoría M2.** Vehículos automotores destinados al transporte de más de 8 personas más el conductor y cuya masa máxima no supere las 5 toneladas.

**4.2.1.3 Categoría M3.** Vehículos destinados al transporte de más de 8 personas más el conductor y cuya masa máxima supere las 5 toneladas.

**4.2.2 Categoría N.** Vehículos automotores destinados al transporte de carga, que tengan por lo menos cuatro ruedas.

(Continúa)

**4.2.2.1 Categoría N1.** Vehículos automotores destinados al transporte de carga con una masa máxima no superior a 3,5 toneladas.

**4.2.2.2 Categoría N2.** Vehículos automotores destinados al transporte de carga con una masa máxima superior a 3,5 toneladas e inferior a 12 toneladas.

**4.2.2.3 Categoría N3.** Vehículos automotores destinados al transporte de carga con una masa máxima superior a 12 toneladas.

## 5. DISPOSICIONES GENERALES

**5.1** Los importadores y ensambladores de vehículos deben obtener la certificación de emisiones expedida por la casa fabricante o propietaria del diseño del vehículo y avalada por la autoridad competente del país de origen, o de un laboratorio autorizado por ella. Los procedimientos de evaluación base para las certificaciones serán los ciclos FTP-75, ciclo transiente pesado ECE 15 + EUDC o ECE 49, según las características del vehículo.

**5.2** Los importadores y ensambladores están obligados a suministrar copia de la certificación de emisiones a quienes adquieran los vehículos.

**5.3** La autoridad competente podrá en cualquier momento verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por los importadores y ensambladores sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en esta norma, así como las características de funcionamiento de los equipos y procedimientos utilizados para la medición de la opacidad en aceleración libre.

## 6. REQUISITOS

**6.1** Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de diesel. Ciclos FTP-75 y ciclo transiente pesado (prueba dinámica).

**6.1.1** Toda fuente móvil de diesel que se importe o se ensamble en el país no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 1.

**TABLA 1. Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de diesel (prueba dinámica)\* a partir del año modelo 2000 (ciclos americanos)**

| Categoría           | Peso bruto del vehículo<br>kg | Peso del vehículo cargado<br>kg | CO<br>g/km | HC<br>g/km | NOx<br>g/km | Partículas<br>g/km | CICLOS DE PRUEBA  |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------|------------|-------------|--------------------|-------------------|
| Vehículos Livianos  | Todos                         | Todos                           | 2,10       | 0,25       | 0,62        | 0,12               | FTP - 75          |
| Vehículos Medianos  | ≤ 3 860                       | ≤ 1 700                         | 6,2        | 0,5        | 0,75        | 0,16               |                   |
|                     |                               | > 1 700 ≤ 3 860                 | 6,2        | 0,5        | 1,1         | 0,28               |                   |
| Vehículos Pesados** | > 3 860                       | Todos                           | 15,5       | 1,3        | 5,0         | 0,10***            | Transiente pesado |

\* prueba realizada a nivel del mar  
 \*\* en g/BHP-h (gramos / brake Horse Power-hora)  
 \*\*\* para buses urbanos el valor es 0,07 g/BHP-h

**6.2** Límites máximos de emisiones para fuentes móviles de diesel. Ciclos ECE-15+ EUDC o ECE-49 (prueba dinámica).

**6.2.1** Toda fuente móvil con motor de diesel no podrá emitir al aire monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 2.

Continúa)

**TABLA 2. Límites máximos de emisiones para fuentes móviles con motor de diesel (prueba dinámica)\* a partir del año modelo 2000 (ciclos europeos).**

| Categoría                       | Peso bruto del vehículo kg | Peso de Referencia kg | CO g/km | HC g/km             | NOx g/km | Partículas g/km | CICLOS DE PRUEBA   |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------|---------------------|----------|-----------------|--------------------|
| M1 <sup>(1)</sup>               | ≤ 3 500                    | Todos                 | 2,72    | 0,97 <sup>(2)</sup> | 0,14     | 0,14            | ECE - 15<br>+ EUDC |
| M1 <sup>(1)</sup> , N1          |                            | ≤ 1 250               | 2,72    | 0,97 <sup>(2)</sup> |          |                 |                    |
|                                 |                            | > 1 250 ≤ 1 700       | 5,17    | 1,4 <sup>(3)</sup>  | 0,19     |                 |                    |
|                                 |                            | > 1 700               | 8,9     | 1,7 <sup>(3)</sup>  | 0,25     |                 |                    |
| N2, N3, N2<br>M3 <sup>(4)</sup> | > 3 500                    | Todos                 | 4,0     | 1,1                 | 7,0      | 0,15            | ECE - 49           |

\* Prueba realizada a nivel del mar

<sup>(1)</sup> Vehículos que transportan hasta 5 pasajeros más el conductor y con un peso bruto del vehículo menor o igual a 2,5 toneladas.

<sup>(2)</sup> Vehículos que transportan más de 5 pasajeros más el conductor o cuyo peso bruto del vehículo exceda de 2,5 toneladas.

<sup>(3)</sup> Unidades g/kWh

<sup>(4)</sup> HC + NOx

**6.3 Requisitos máximos de opacidad de humos para fuentes móviles de diesel. Prueba de aceleración libre.**

**6.3.1** Toda fuente móvil con motor de diesel, en condición de aceleración libre, no podrá descargar al aire humos en cantidades superiores a las indicadas en la tabla 3.

**TABLA 3. Límites máximos de opacidad de emisiones para fuentes móviles con motor de diesel (prueba de aceleración libre)**

| Año modelo         | % Opacidad |
|--------------------|------------|
| 2000 y posteriores | 50         |
| 1999 y anteriores  | 60         |

## 7. MÉTODO DE ENSAYO

**7.1** Determinación de la opacidad de gases de motores diesel mediante la prueba estática en aceleración libre.

**7.1.1** Seguir el procedimiento descrito en la NTE INEN 2 202.

(Continúa)

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 202:1998 *Gestión ambiental. Aire. Vehículos automotores. Determinación de la opacidad de gases de motores diesel mediante la prueba estática en aceleración libre.*

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 056. *Metrología. Vocabulario (internacional) de términos fundamentales y generales.* Quito, 1998.

Norma técnica colombiana ICONTEC 4231. *Gestión ambiental. Aire. Método para determinar la opacidad de gases de motores diesel mediante la prueba estática en libre aceleración.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1997.

EPA 94. *Code of Federal Regulations Protection of Environment 40. Part 86 (Revised as of July 1, 1996) Control of air pollution from new and in-use motor vehicles and new and in-use motor vehicle engines: certification and test procedures: 86.090-8 Emission standards for 1990 and later model year light - duty vehicles (Diesel and gasoline); 86.091.9 Emission standards for 1991 and later model year light - duty trucks (diesel and gasoline); 86.094.11 Emission standards for 1994 and later model year diesel heavy-duty engines vehicles.* U.S Environmental Protection Agency, EPA. Washington D.C., 1996.

EURO II: *Community Directive (Directive 88/77/EEC). Regulation 49, gaseous pollutants. Truck and buses > 3,5 Ton. EEC regulation for small utility records. Enforcement date: 01.10.1993 new models, 01.10.1994 new vehicles.* European Economic Community. Brussels, 1996.

Normas para la protección y el control de la calidad del aire: *Resolución 005 de 1995-01-09, Resolución 1619 de 1995-12-21, Resolución 1351 de 1995-11-14, Resolución 898 de 1995-08-23 - Adicionada por la Resolución 125 de 1995-03-19, Decreto 948 de 1995-06-05 - Modificado por el Decreto 2107 de 1995-11-30.* Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia. Bogotá, 1996.

Decreto 2673: *Normas sobre Emisiones de fuentes móviles.* Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. República de Venezuela. Caracas, 1998.

Proyecto de reglamentación para control de emisiones para vehículos automotores en el Distrito Metropolitano de Quito. *Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana, CINAE - Asociación Ecuatoriana Automotriz del Interior, AEADI.* Quito, 1998.

*Exhaust Emissions, Standards, Regulations and Measurement of Exhaust emissions and Calculation of fuel consumption based on the Exhaust emission test - Passenger cars; Mercedes Benz.* Alemania, 1997.

*Vehicle Emissions Study, Kiyoshi Yuki - Overseas Regulation & Compliance Department, Engineering Administration Division, Toyota Motor Corporation.* Tokyo, 1995.



## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| <b>Documento:</b><br>NTE INEN 2 207<br>(Primera revisión)  | <b>TÍTULO: GESTIÓN AMBIENTAL. AIRE. VEHÍCULOS</b><br><b>AUTOMOTORES. LÍMITES PERMITIDOS DE EMISIONES</b><br><b>PRODUCIDAS POR FUENTES MÓVILES TERRESTRES A</b><br><b>DIESEL.</b>  | <b>Código:</b><br>MC 08.06-402 |
| <b>ORIGINAL:</b><br>Fecha de iniciación del estudio:<br>2000-09-11/2001-11-19  | <b>REVISIÓN:</b><br>Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1998-12-08<br>Oficialización con el Carácter de } obligatoria<br>por Acuerdo No. 98164 de 1 998 -12 - 17<br>publicado en el Registro Oficial No. 100 de 1 999 - 01 - 04<br><br>Fecha de iniciación del estudio:  |                                |
| Fechas de consulta pública: de _____ a _____   |   |                                |
| <b>Comité Interno del INEN: Gestión ambiental</b><br>Fecha de iniciación: 2000-09-11<br>Integrantes del Comité Interno del INEN:   |   |                                |
| Fecha de aprobación: 2000-09-11  |   |                                |
| <b>NOMBRES:</b><br><br>Dr. Ramiro Gallegos (Presidente)<br>Ing. Enrique Troya<br><br>Sr. Guido Reyes<br><br>Eco. René Chanchay<br><br>Ing. Marco Narváez<br>Ing. Rafael Aguirre<br>Dra. Beatriz Cañizares<br>Ing. Fernando Hualgo (Secretario Técnico)         | <b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b><br><br>SUBDIRECTOR TÉCNICO<br>DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL<br>CONSUMIDOR<br>DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y<br>CERTIFICACIÓN<br>DIRECCIÓN DE ASEGURAMIENTO<br>METROLÓGICO<br>DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FÍSICA<br>DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN<br>DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN ANALÍTICA<br>DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN |                                |
| <b>2001-11-20</b>  |   |                                |
| Dr. Ramiro Gallegos (Presidente)<br><br>Ing. Gustavo Jiménez<br><br>Tigo. Francisco Cevallos<br><br>Aeq. Francisco Ramírez<br>Sr. Marco Proulx<br><br>Ing. Guillermo Layden (Secretario Técnico)   | DIRECTOR TÉCNICO DEL ÁREA DE<br>SERVICIOS TECNOLÓGICOS<br>DIRECTOR TÉCNICO DEL AREA DE<br>NORMALIZACIÓN<br>ÁREA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS:<br>ENSAYOS DE CALIBRACIÓN<br>ÁREA DE CERTIFICACIÓN: PRODUCTOS<br>ÁREA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS:<br>ENSAYOS FÍSICOS<br>REGIONAL CHIMBORAZO   |                                |
| Otros trámites: Esta NTE INEN 2 207:2002 (Primera Revisión), reemplaza a la NTE INEN 2207:1999   |   |                                |
| * La NTE INEN 2 207:2002 (Primera Revisión), sin ningún cambio en su contenido fue <b>DESREGULARIZADA</b> , pasando de <b>OBLIGATORIA a VOLUNTARIA</b> , según Resolución No. 009-2010 de 2010-03-05, publicada en el Registro Oficial No. 152 del 2010-03-17. |   |                                |
| El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2002-04-17  |   |                                |
| Oficializada como: Obligatoria Por Acuerdo Ministerial No. 02 367 de 2002-09-18<br>Registro Oficial No. 673 de 2002-09-30  |   |                                |

**ANEXO 12. Normativa EURO 6D**

# **Actual normativa europea de emisiones Euro 6: ¿Qué traerá en breves la Euro 7?**

28 octubre, 2022 / Álvaro Prieto Amaya



Las etapas de la historia del automóvil tienen un elemento en común: **la batalla tecnológica hacia la rentabilidad y la eficiencia**. Antes el petróleo no era un problema y el consumo era un mero dato. Por esa razón los motivos de competencia entre las marcas eran variopintos. Sin embargo, las cosas han cambiado mucho con la normativa de emisiones europea.

En la actualidad, el fabricante que no cuide su huella en el planeta estará fuera del panorama automovilístico en un futuro cercano. La contaminación y las emisiones son el tema de moda, todo el mundo habla de ellas. Pero ojo, que no es ni mucho menos algo nuevo. Las normas anticontaminación de la Unión Europea **datan de finales de los '80**.



Fue en **1988** con la EURO 0 cuando se aplicó por primera vez en la UE una regulación referente a los límites máximos de emisiones contaminantes que salen por el **tubo de escape** de los vehículos. Esta regulación evoluciona de forma distinta en cada segmento. Sin embargo, en todos ellos hay un punto de conexión: **la norma es cada vez más exigente**.

## ¿Qué son las normas EURO?

Las normas europeas sobre emisiones contaminantes pueden definirse como el conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las **emisiones de gases de combustión interna** de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la UE. Están definidas en una serie de directivas con implantación progresiva.



LEE TAMBIÉN

**¿Qué coches no pueden circular por Madrid? Limitaciones en la capital**

Destaca que son cada vez más restrictivas, de ahí el incremento del número en las diversas normas (Euro 4, Euro 5, Euro 6...). Esta norma entra en vigor por primera vez en **1988** bajo el nombre de **Euro 0**. Diferenciaba los límites en los vehículos de **gasolina y diésel**. Dentro de estos últimos se establecían límites para los turismos y los vehículos pesados.

Como ya sabréis, en la actualidad se aplica la EURO VI en vehículos pesados y la EURO 6 en turismos. Se diferencian los límites de las emisiones de los vehículos de gasolina y diésel. Además, la norma EURO 6 ha ido evolucionando con diversas regulaciones temporales (Euro 6c, Euro 6d, Euro 6d-TEMP EVAP-ISC...).

Como te habrás fijado, para definir la norma aplicable a vehículos ligeros utilizamos los números arábigos. Por el contrario, para las normas de vehículos pesados utilizamos los números romanos. La única constante de la normativa Euro 6 es que está sometida a **cambios permanentemente**.

## **Normativa de emisiones actual**

La actual normativa Euro 6d ha sido adaptada varias veces, con la introducción de nuevas sub-normas. Algunas de ellas pierden su validez al cabo de muy poco tiempo. Hemos visto:

- **Norma Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC:** Controles evaporativos (EVAP) + controles de emisiones a coches en circulación (ISC)
- **Euro 6d-ISC:** Controles de emisiones a coches en circulación (ISC)
- **Norma Euro 6d-ISC-FCM:** Controles de emisiones a coches en circulación (ISC) + Supervisión del consumo de combustible (FCM)

Este sistema es un *software* que mide el consumo de combustible en los modelos con motor de combustión y el consumo energético en los vehículos con propulsión eléctrica. En los modelos híbridos enchufables se miden ambos valores. Además, se tiene en cuenta la frecuencia de la conducción 100% eléctrica y cuándo se recurre a la ayuda del motor de combustión interna.

Gracias a la introducción de esta nueva regulación para todos los vehículos a partir del año 2021, los clientes pueden saber con facilidad qué valores de consumos y emisiones pueden esperar. Con ello, la comparación entre los distintos vehículos a partir de los datos de homologación es más objetiva.

## Objetivo de la normativa de emisiones

A finales de la década de 1980 los países de la UE comenzaron a mostrar su preocupación medioambiental. Se gestó así en 1987 la primera norma EURO. Sabemos que, al quemar el carburante, emitimos CO<sub>2</sub>. Este contribuye a incrementar el calentamiento global (efecto invernadero). Por ello es importante exigir a los fabricantes que reduzcan el consumo de carburante.

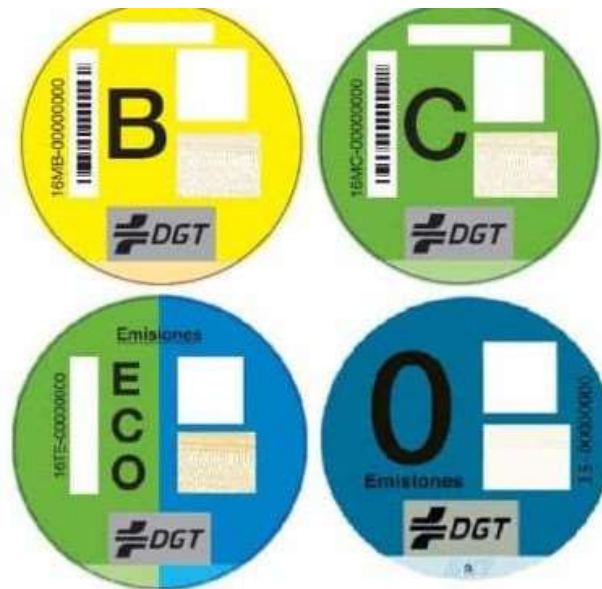
Reduciendo el consumo logramos a su vez una disminución de las emisiones de otros compuestos. La norma EURO limita esencialmente las emisiones de cuatro contaminantes potencialmente peligrosos para la salud:

- Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>).
- Hidrocarburos (HC).
- Monóxido de carbono (CO).
- Partículas que no se queman completamente en la combustión (PM).

## Las distintas normas EURO

El cumplimiento de la normativa EURO se determina controlando el funcionamiento del motor en un ciclo de ensayos normalizado. El ciclo de homologación se endureció en 2018 con la llegada del conocido como WLTP. Si durante las pruebas los vehículos nuevos no cumplen los objetivos, estos tienen prohibida su venta en la Unión Europea.

Igualmente, en la normativa no se especifica el uso de una tecnología en concreto para limitar las emisiones de contaminantes, aunque se consideran las técnicas disponibles a la hora de establecer las normas. A raíz de ello comenzó el escándalo de las emisiones de Volkswagen, más conocido como 'Dieselgate'.



Para tratar los contaminantes se utilizan habitualmente **catalizadores** (para los monóxidos de carbono y los hidrocarburos inquemados). A estos se suman **filtros de partículas diésel** (eliminan las partículas, sólidos, que dan el color negro a los gases del escape de un diésel); así como **otros sistemas** para eliminar los diferentes contaminantes, como el SCR (elimina los óxidos de nitrógeno).

La **clasificación de emisiones** definida por la DGT establece una pegatina para cada tipo de vehículo (motos incluidas). Te recomiendo que le eches un vistazo al **post en el que te hablamos con detalle de ellas**. El distintivo de la DGT es necesario para poder acceder al núcleo de algunas ciudades como Madrid o Barcelona.

## Comerciales ligeros ( $\leq 1,305$ kg.)

| Tipo            | Fecha              | CO   | THC   | HC+NOx | NOx  | PM    |
|-----------------|--------------------|------|-------|--------|------|-------|
| <b>Diésel</b>   |                    |      |       |        |      |       |
| Euro 1          | Octubre de 1994    | 2.72 | -     | 0.97   | -    | 0.14  |
| Euro 2, IDI     | Enero de 1998      | 1.0  | -     | 0.7    | -    | 0.08  |
| Euro 2, DI      | Enero de 1998      | 1.0  | -     | 0.9    | -    | 0.10  |
| Euro 3          | Enero de 2000      | 0.64 | -     | 0.56   | 0.50 | 0.05  |
| Euro 4          | Enero de 2005      | 0.50 | -     | 0.30   | 0.25 | 0.025 |
| Euro 5          | Septiembre de 2010 | 0.50 | -     | 0.23   | 0.18 | 0.005 |
| Euro 6          | Septiembre de 2015 | 0.50 | -     | 0.17   | 0.08 | 0.005 |
| <b>Gasolina</b> |                    |      |       |        |      |       |
| Euro 1          | Octubre de 1994    | 2.72 | -     | 0.97   | -    | -     |
| Euro 2          | Enero de 1998      | 2.2  | -     | 0.5    | -    | -     |
| Euro 3          | Enero de 2000      | 2.30 | 0.20  | -      | 0.15 | -     |
| Euro 4          | Enero de 2005      | 1.0  | 0.10  | -      | 0.08 | -     |
| Euro 5          | Septiembre de 2010 | 1.0  | 0.075 | -      | 0.06 | 0.005 |
| Euro 6          | Septiembre de 2015 | 1.0  | 0.075 | -      | 0.06 | 0.005 |

## ¿Qué traerá la Euro 7 y cuándo llegará?

La norma Euro 7 será más restrictiva que la actual norma Euro 6d. Sin embargo, no resultará tan exigente como estaba previsto inicialmente. A juzgar por el borrador inicial al que ha tenido acceso el *diario Político*, dará una mayor tregua a los **motores diésel**. Inicialmente, la norma Euro 7 iba a exigir:

- Reducción del 50% en las emisiones máximas de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) para coches diésel.
- Reducción del 40% en las emisiones máximas de NO<sub>x</sub> para coches gasolina.



LEE TAMBIÉN

**¿Qué coches no pueden circular por Madrid? Limitaciones en la capital**

En otras palabras, iba a suponer una enorme complicación para las mecánicas de gasoleo. Requeriría el empleo de grandes **catalizadores** mucho más costosos e impediría su viabilidad. Por el contrario, la nueva norma Euro 7 establecerá que:

- Se equiparen los valores del diésel a los de los gasolina. Es decir, una rebaja de los 80 mg/km de óxidos de nitrógeno para **motores diésel** a 60 mg/km. Este es el valor actual para los gasolina).
- No hay cambios para los **motores de gasolina**.
- Leves mejoras en relación a los límites de las emisiones de partículas derivadas de la fricción de los neumáticos y los **frenos**.



## ANEXO 13. Electrificación de una Flota

# Electrificación de la flota: en una década, los vehículos eléctricos serán mayoría



La electrificación de la flota de vehículos corresponde al proceso de sustitución de motores a combustión interna por motores eléctricos mantenidos por baterías para el funcionamiento de automóviles, motocicletas, autobuses y otros vehículos.

En Brasil, la flota de autos eléctricos cuenta con poco más de 126 mil vehículos, siendo casi 13 mil unidades el 100% eléctricas, según un levantamiento de la ABVE (Asociación Brasileña del Vehículo Eléctrico).

En ámbito mundial, la previsión es que los vehículos sostenibles alcancen la marca de los 145 millones —entre autos, vans, autobuses y camiones— hasta 2030, de acuerdo con las previsiones de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés).

Para tener una idea, solo en 2020 se vendieron 3 millones de unidades eléctricas, lo que representa un crecimiento del 41% en comparación con 2019. Al año siguiente, ese número pasó para la venta de 6,6 millones de autos eléctricos en el mundo y un *market share* del 8,57% referente a las ventas automovilísticas registradas en 2021. (datos de la IEA)

## Beneficios de los vehículos eléctricos

Los vehículos eléctricos (VEs) tienen cero emisiones de escape y son más eficientes en términos de energía que los vehículos con motores tradicionales, resultando en una economía de combustible y en una reducción de la contaminación del aire.

Los VEs también ofrecen beneficios adicionales para los usuarios y el medio ambiente, tales como menor ruido y vibración, además del mantenimiento, puesto que tienen menos piezas móviles que los vehículos de combustión interna.

De la misma forma que el uso de VEs puede contribuir para la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y para la transición hacia una economía de bajo carbono.

Otro factor positivo es que la tecnología de batería y la infraestructura de carga evolucionan rápidamente, lo que puede hacer que los VEs sean cada vez más atractivos para los consumidores, aumentando su preferencia por automóviles sostenibles.

## La creciente industria de la electrificación de la flota

En todo el mundo se observa un movimiento hacia la adopción del transporte sostenible, tanto en el formato B2B o B2C.

Para los conductores de vehículos sostenibles, las cifras muestran la toma de conciencia de los beneficios de ese tipo de vehículo con base en el aumento de las compras registradas en los últimos años.

Países como Canadá, Francia y el Reino Unido, a su vez, demuestran el interés de parar la producción de autos de combustión en 2030.

- Conozca [los aportes de la IA en las operaciones logísticas](#) en el blog de Descartes

## Transporte de pasajeros en América Latina

Cuando se trata del transporte de pasajeros y de cargas, los gobiernos y las empresas están invirtiendo y creando programas que posibiliten la adhesión de una flota electrificada en un espacio de tiempo determinado.

La ciudad de São Paulo, en Brasil, por ejemplo, tiene la meta de tener el 20% de autobuses eléctricos hasta 2024, lo que representa casi 2600 vehículos eléctricos. Hasta el momento (abril de 2023), ya existen mil en circulación.

En la región de América Latina y el Caribe, la flota de autobuses eléctricos aumentó el 47,27% entre marzo de 2022 y febrero de 2023, de acuerdo con E-Bus Radar. En total son 4.128 unidades en 32 ciudades y 11 países.

## ***Last mile* y fabricantes de vehículos con flota electrificada**

Las empresas que realizan entregas en el mundo entero ya comenzaron a incluir vehículos eléctricos en sus flotas para atender a los consumidores finales que reciben sus productos.

Las marcas que lideran esa electrificación de las entregas de última milla son las siguientes:

1. Amazon, que hizo una solicitud de 100 mil vans en el período de 2021 a 2024.
2. DHL, que tiene prevista una logística de Cero Carbono hasta 2050.
3. UPS afirmó la inclusión en su flota de 2 mil nuevos vehículos eléctricos todos los años a partir de 2022.

Las fabricantes de vehículos, a su vez, están presentando planes y comprometiéndose a migrar la fabricación de motores de combustión para los eléctricos, como Ford con las nuevas pick-ups, y GM, con vehículos de carga y furgones.

## **Cómo Descartes brinda apoyo a la electrificación de los vehículos de su flota**

Para aumentar la productividad de la flota, el desempeño del conductor y la atención al cliente de vehículos eléctricos, [Descartes](#) eleva al máximo todo el potencial a partir de la tecnología.

En realidad, en este segmento de evolución continua se recomienda contar con un apoyo especializado para alcanzar el máximo potencial y, ahora, de flotas eléctricas.

Por medio de las soluciones de [GreenMile](#), las empresas pueden contar con el monitoreo integral de las flotas eléctricas y en tiempo real, evaluando o siguiente:

- Carga de la batería;
- Uso de la energía;
- Historial de carga de los vehículos electrificados;
- Temperatura de los autos;
- Potencial de economía e impacto ambiental.

Añadir productividad a la flota eléctrica es alcanzar otra fase de madurez del negocio y estar conforme con la innovación y las mejores prácticas de ESG del mercado.

## ANEXO 14. Costo de KW/h en Ecuador



### Las tarifas de energía eléctrica no se incrementarán en el 2022

Quito, 10 de mayo de 2022

BOLETÍN DE PRENSA

#### Las tarifas de energía eléctrica no se incrementarán en el 2022

El Directorio de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), mediante resolución ARCERNNR-009/2022 del 14 de abril, determinó que la tarifa nacional promedio del servicio eléctrico se mantenga en 9,2 centavos de dólar por cada Kilovatio-hora (¢USD/kWh). Es decir, no existirá ninguna variación en el precio final del servicio para el consumidor.

La Agencia efectuó los estudios técnicos-económicos, en coordinación con el ente rector del sector, el Ministerio de Energía y Minas, para la aplicación de esta resolución. Desde el año 2020, se ha mantenido el precio de 9,2 ¢USD/kWh, para más de 5.505.033 clientes del servicio de energía.

Cabe destacar también que el Directorio, aprobó el Pliego Tarifario para el Servicio de Carga de Energía para vehículos eléctricos mediante la resolución ARCERNNR-011/2022, en función de la política gubernamental del Decreto Ejecutivo N° 238, que establece fomentar un modelo de desarrollo del sector eléctrico con la participación de las empresas públicas, de capital mixto y privado. Con esta planificación, los proveedores del servicio de carga sabrán los valores máximos que podrán cobrar al usuario final.

El Gobierno del Encuentro garantiza un servicio de energía eléctrica de calidad y eficiente para beneficio de todos los ecuatorianos.

Agencia de Regulación y Control  
de Energía y Recursos Naturales  
No Renovables

El Gobierno del Encuentro garantiza un servicio de energía eléctrica de calidad y eficiente para beneficio de todos los ecuatorianos.

Agencia de Regulación y Control  
de Energía y Recursos Naturales  
No Renovables

### La tarifa eléctrica nacional se mantiene este 2022

**PRECIO**  
**9,20 ¢USD/kWh\***

Con Resolución Nro. ARCERNNR - 009/2022 se determinó la tarifa eléctrica.

**TOTAL CLIENTES DEL SERVICIO  
DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**5' 505033**

**Tarifa de carga de energía eléctrica siguiendo  
Decreto Ejecutivo N° 238**



\*¢USD/kWh: Centavos de dólar por cada Kilovatio-hora

## ANEXO15. Precios de combustibles



### PRECIOS DE COMBUSTIBLES

La Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC) publica mensualmente los precios de los combustibles regulados por el Estado ecuatoriano.

Con base al Decreto Ejecutivo 1183, de 4 de noviembre de 2020, la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARC) realiza el cálculo de precios referenciales de la gasolina Extra y Extra con etanol, para abastecedora y comercializadoras autorizadas del país.

El Decreto Ejecutivo 1183 establece que "con el fin de perfeccionar la metodología del sistema de banda de precios y el cálculo de los precios de los combustibles: Diésel 2, Diésel Premium, Gasolina Extra y Extra con Etanol Anhidro (Ecopaís) para el segmento automotriz, (...) es necesario que los precios referenciales que recogen las fluctuaciones de los mercados y las bandas sean fijados por el Ente de Control y no por un actor de la cadena de comercialización", por lo cual, la Agencia de Regulación y Control realiza el cálculo de este precio.

Con base en el Decreto Ejecutivo N° 1222 (de actualización), expedido el 11 de enero de 2021, la ARC realiza el cálculo de los precios referenciales para el abastecimiento de Diésel 2 y Diésel Premium, para abastecedora y comercializadoras autorizadas del país.

Con base en el Decreto Ejecutivo N° 1222 (de actualización), expedido el 11 de enero de 2021, la ARC realiza el cálculo de los precios referenciales para el abastecimiento de Diésel 2 y Diésel Premium, para abastecedora y comercializadoras autorizadas del país.

| <b>PRECIOS REFERENCIALES REGULADOS POR EL ESTADO</b><br><b>PERIODO DE VIGENCIA: 12/10/2021 AL 11/11/2021</b> |   |                             |          |          |
|--|---|-----------------------------|----------|----------|
|  |   | EXTRA /<br>EXTRA CON ETANOL | DIESEL   |          |
| <b>PRECIOS<br/>REFERENCIALES</b><br>(\$/galón)   | <b>SEGMENTOS: AUTOMOTRIZ, CAMARONERO, AVIACION Y<br/>OTRAS PESQUERIAS</b> |                             |          |          |
|  | <b>PRECIO TERMINAL</b><br>(sin I.V.A.)                                    | LÍMITE INFERIOR DE LA BANDA | 1,876498 | 1,306876 |
|  |   | LÍMITE SUPERIOR DE LA BANDA | 2,074025 | 1,387713 |
|  | <b>SOLO SEGMENTO ALTERNATIVO</b>  |                             |          |          |
| <b>PRECIO VENTA<br/>AL PÚBLICO</b><br>(EN SURTIDOR)  | LÍMITE INFERIOR   | 2,101677                    | 1,463701 |          |
|  | LÍMITE SUPERIOR   | 2,502458                    | 1,698088 |          |

Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables
 

El precio de la gasolina Súper se encuentra sujeto a condiciones de mercado, conforme lo establece el Decreto Ejecutivo 1054.



Los precios a nivel de terminal de todos los segmentos de mercado serán definidos por la o las abastecedoras:

- EP PETROECUADOR (<https://www.eppetroecuador.ec/?p=8062>)