

***INSERCIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN LAS COOPERATIVAS DE TAXIS
DE LA CIUDAD DE AMBATO. ECUADOR
INTEGRATION OF ELECTRIC VEHICLES IN COOPERATIVE TAXI AMBATO.
ECUADOR***

***Recebido: 12/10/2015 – Aprobado: 16/11/2015 – Publicado: 1/12/2015
Processo de Avaliação: Double Blind Review***

Mery Esperanza Ruiz Guajala¹
Economista. Magíster en Costos y Gestión Financiera
Universidad Técnica de Ambato

Héctor Santiago López Zurita
Economista. Magíster en Costos y Gestión Financiera
Universidad Técnica de Ambato

María Cristina Manzano Martínez
Ingeniera Bursátil. Magíster en Gerencia Financiera Empresarial
Universidad Técnica de Ambato

Santiago Israel López Jurado
Economista
Universidad Técnica de Ambato.

RESUMEN

La transición de vehículos a combustión hacia un nuevo sistema eléctrico amigable con el medio ambiente, es una decisión que debe tomar el transportista en base al análisis del costo-beneficio que genere la compra del mismo, y contribuir con la sociedad no solo por el servicio que brindan, sino por evitar la contaminación del aire que respiramos, y, si a ello sumamos el futuro aprovisionamiento de energía, puesto que el Estado Ecuatoriano en el año 2016 dotará a todo el país de este importante recurso. El estudio se enfoca en dos partes: la primera en encuestas realizadas a los dueños de taxis, para describir su percepción sobre la inserción de los vehículos eléctricos, y la segunda en la determinación de la factibilidad económica-financiera de la adquisición del vehículo Nissan Leaf por parte del socio de la cooperativa de taxis. La conclusión más importante es que los transportistas están dispuestos a adquirir un vehículo eléctrico que mitigue la emisión de gases tóxicos, y que con su decisión ahorrarían un 50% en el gasto anual de funcionamiento de su vehículo.

¹Autor para correspondencia: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Contabilidad y Auditoría. Av. Los Chasquis y Río Cutuchi - Ciudadela Universitariaec_mruiz@yahoo.edu.ec

Palabras clave: sostenibilidad ambiental, factibilidad económica, tecnología, vehículo eléctrico.

ABSTRACT

The transition from combustion vehicles towards a new electrical system friendly to the environment, is a decision to be taken by carrier based on cost-benefit analysis which generates buying it, and contribute to society not only for the service they provide, but to prevent air pollution we breathe, and if we add the future energy supply, since the Ecuadorian State in 2016 will provide the whole country of this important resource. The study focuses on two parts: the first on surveys of taxi owners to describe their perception of the integration of electric vehicles, and the second in determining the economic and financial feasibility of acquiring the vehicle Nissan Leaf by the member of the cooperative taxi. The most important conclusion is that the carriers are willing to buy an electric vehicle to mitigate the emission of toxic gases, and that its decision would save 50% in annual operating costs of your vehicle.

Key words: environmental sustainability, economic feasibility, technology, electric vehicle

1. INTRODUCCIÓN

La dificultad climática en el mundo ha sobrellevado a magnas compañías ligadas a la automoción a desplegar nuevos mecanismos para reducir la demanda de combustibles y las emisiones contaminantes en toda la tierra. La presión por la conservación medio ambiental del planeta ha apalancado en los últimos años la incursión de los vehículos eléctricos en el mercado mundial y generado grandes expectativas en los consumidores que abogan por un aire más limpio. (CIDET, 2012)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en un estudio realizado a 1600 ciudades de 91 países, estima que solamente el 12% de la población mundial que reside en ciudades respira aire limpio, y casi la mitad convive con una polución 2,5 veces mayor que los niveles recomendados por el organismo. (El Comercio, 2014)

El uso de los vehículos eléctricos es una forma de eco-movilidad, por lo que está teniendo aceptación en todo la Tierra; casi todas las marcas de vehículos están otorgando capital y recursos humanos para el estudio y elaboración de tecnologías eléctrica, que hasta donde se ha probado admite un ahorro de hasta el 60% de gasolina (BOSCH, 2014).

El gobierno ecuatoriano está sustituyendo el consumo de gas, gasolina; por energía renovable, limpia, amigable con el medio ambiente; lo que significa un ahorro para las arcas fiscales desde el punto de vista de eliminación de subsidios. Por ello las familias están cambiando las cocinas a gas por las de inducción, y existe la posibilidad de sustituir los automóviles a combustión por lo eléctricos.

Con el fin de generar una mayor demanda de vehículos eléctricos los gobiernos están creando ayudas fiscales y fórmulas comerciales específicas. Un ejemplo característico, consiste en vender el automóvil sin batería, la cual se alquila o factura en función de los kilómetros recorridos, de forma que el coste final, sea lo suficientemente rentable como para desplazar a los vehículos de combustión interna (Villar, 2011).

En el caso ecuatoriano, los estímulos gubernamentales de cero impuestos a la importación de vehículos eléctricos, está facilitando la inserción de éstos al mercado; sin embargo el desconocimiento de los posibles demandantes, ha generado dudas sobre su aceptación.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en base a un estudio realizado a un grupo de ciudades de 14 países de América Latina: Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú, Venezuela, Chile y Uruguay; considera que las que tienen un aire más limpio son Salvador de Bahía en Brasil y Ambato e Ibarra en Ecuador. El estudio mide especialmente el nivel de las partículas contaminantes PM 2.5, las más pequeñas y más perjudiciales ya que pueden penetrar directamente en los pulmones, son consideradas las más peligrosas y por tanto son el mejor indicador de los riesgos para la salud. (El Comercio, 2014).

Ambato, siendo calificada como la ciudad con aire más puro, es llamada “ciudad amarilla” debido a la gran cantidad de taxis que transitan en el casco urbano, y que de

alguna manera pueden alterar la composición del aire que respira la población. La fuente más grande de contaminación del aire son los motores de los vehículos, los cuales liberan contaminantes que se agrupan como hidrocarburos (HC) óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) (Cengel& Boles, 2012).

En la ciudad existen 50 cooperativas de taxis, cada una tiene un promedio de 50 automóviles, que de alguna manera generan smog. Hoy en día, no sólo son preocupantes las emisiones que afectan directamente a la salud, sino también el uso inmoderado de los combustibles, ya que además de consumirse productos no renovables, se generan grandes volúmenes de uno de los gases de efecto invernadero, el CO₂(González-Oropeza, 2005).

Si bien es cierto se han realizado estudios sobre rendimiento de vehículos híbridos, una combinación de motor eléctrico y combustión, los resultados han mostrado que el Civic Híbrido, en condiciones reales de manejo en Monterrey, México, tiene un rendimiento promedio 31% mayor al de su contraparte de sólo combustión interna (16.5 km/L vs. 11.9 km/L). Los factores de emisión de esta nueva tecnología también fueron menores que los de un vehículo convencional similar en condiciones de ciudad.(Menchaca & Mendoza, 2013). Sin embargo no se ha mostrado sobre el rendimiento económico-financiero que representa para el usuario-transportista el adquirir un vehículo eléctrico.

El objetivo fundamental de la investigación es describir la percepción que tiene el transportista sobre los vehículos eléctricos y la determinación de la factibilidad económica-financiera de la inserción del automóvil Nissan Leaf 100 % eléctrico a las cooperativas de taxis de la Ciudad de Ambato.

2. ESTADO DEL ARTE

El uso de combustibles en las distintas actividades que realiza el ser humano, ha sido una de las causas para el problema de calentamiento atmosférico, para contrarrestar en parte, se han planteado varias soluciones a lo largo de las últimas décadas, siendo el sector del transporte uno de los focos principales de acción para reducir la cantidad de gases de efecto invernadero, que son los causantes físicos del incremento de la temperatura del planeta (Franco& Baena, 2010).

En el caso específico del transporte, sector que tiene gran responsabilidad en la generación global de GEI, es imperativo una disminución drástica de estas emisiones, algo poco probable si se mantienen las trayectorias tecnológicas del paradigma de la combustión interna (Mercado & Córdova, 2014).

Una de las alternativas que se puede mencionar es el uso de medios de transporte ecológicos; el vehículo de gasolina-eléctrico híbrido, el coche del futuro, ya que puede reducir las emisiones de consumo de gasolina y gases de efecto invernadero del 30 al 50% sin cambiar en la clase de vehículo y por lo tanto no hay pérdida de puestos de trabajo o compromiso sobre la seguridad o el rendimiento. Es probable que se convierta en el vehículo dominante plataforma para el año 2020(Romm, 2005).

El utilizar un medio de transporte, amigable con el medio ambiente, significa que nos proyectamos al buen vivir, el buscar un entorno sustentable donde pueda convivir tanto el hombre con la naturaleza y conjuntamente con el desarrollo de la ciudad, se contrasta con el objetivo Siete del Plan Nacional del Buen Vivir, que señala “garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global” (Senplades, 2013); por lo tanto es posible realizar actividades económicas, transportarnos de un lado a otro y alcanzar el progreso sin afectar el medio en el que se vive.

La economía del transporte es un tema de creciente importancia en la literatura. En efecto, el desarrollo de sistemas de transporte eficientes contribuye notablemente al bienestar de las sociedades: aumenta la libertad de sus individuos al dotarles de mayor movilidad geográfica y contribuye al crecimiento económico, permitiendo el intercambio con un mayor número de socios comerciales y un incremento de la competitividad de sus productos. Tradicionalmente la literatura económica referente al transporte se ha centrado en el de pasajeros, siendo menor la relativa a mercancías (Martínez, Petit, Putz, & Sales (2007).

Una mejor forma de transportarse y que no afecte al medio ambiente, lo constituyen los autos eléctricos, según la revista Portal de la Sostenibilidad, se refiere a la eco movilidad, y la define como aquel conjunto de medios de transporte con bajo impacto que, combinados o en solitario, permiten el derecho a la movilidad sin degradar la salud de los seres humanos ni los recursos de futuras generaciones (Riol, Bastida, & Lujan, 2007)

La decisión de adquirir un vehículo eléctrico, tiene mucho que ver con cambiar los comportamientos y las actitudes exige un esfuerzo, en efecto, pero, una vez realizado, aporta beneficios concretos y también intangibles que mejoran la calidad de vida, la salud y la economía. A una escala más global, reduce además el consumo de energía, las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, y disminuye la accidentalidad y los impactos que de ella se derivan (Ferri, 2014).

Los vehículos eléctricos tiene algunas ventajas: cero emisiones, ruidos mínimos, bajos costos de mantenimiento, recuperación de energía; pero la ventaja más sobresaliente es la reducción de costos, con un precio de 0.37 euros cada 100 kilómetros, es 15 veces más rentable que los modelos de combustión interna, permitiendo las nuevas baterías una autonomía de hasta 150 Kilómetros, una cantidad nada despreciable para el consumo diario (Villar, 2011).

Una de las desventajas que tienen los vehículos eléctricos son: precios altos, escasos puntos de recarga rápida, el cambio de batería que bordea entre los 10 a 20 años de vida útil, posible discontinuidad de fabricación, tiempo de recargas que bordea de 6 a 8 horas, lo que lo hace menos competitivo en el mercado (REVE, 2011).

Para la revista CESVIMAP El vehículo eléctrico es posiblemente la mayor novedad en el sector del automóvil. Supone un gran cambio respecto a los sistemas habituales de propulsión mediante motor de combustión. Como toda novedad, son muchos los interrogantes que se plantean: infraestructura de recarga, baterías, coste, aunque también

surgen inquietudes en el sector de la posventa: mantenimiento, averías, reparación, seguridad, riesgos, aseguramiento, asistencia (Hernández, Majeroni, & Rodríguez, 2011).

3. METODOLOGÍA

El estudio tiene un enfoque cuali-cuantitativo y es de tipo descriptivo. La modalidad básica de investigación es la de campo, la misma radica en la acumulación de datos claramente de los actores investigados, o de la realidad donde acontecen los hechos (datos primarios), sin maniobrar o controlar variable alguna (García, 2005).

Para conocer la percepción del transportista sobre la inserción de los vehículos eléctricos, se aplicaron encuestas a los dueños de los taxis de las 50 cooperativas existentes en la ciudad de Ambato, a una población de 2365 propietarios de taxis amarillos legales que circulan en el casco urbano, obteniendo una muestra de 319 transportistas, a las cuales se aplicaron un número de encuestas de manera proporcional al universo de cada una de ellas. Para determinar la factibilidad económica –financiera se basó en la metodología de proyectos de inversión de Gabriel Baca Urbina, tomando para ello el prototipo de un automóvil Nissan Leaf 100 % eléctrico. El estudio se realizó en el periodo 2014-2015.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. PERCEPCIÓN DEL TRANSPORTISTA

El 50% de los conductores de los taxis pertenecen a la tercera edad. El 67% de los transportistas trabajan 8 horas al día, seis días a la semana, sus horarios son los de oficina, porque existe gran cantidad de usuarios que solicitan este servicio, el 33% trabaja más de las 8 horas que incluye en algunos casos dos bandas horarias. El número de carreras diarias oscilan entre 30 y 40.

Los taxis que circulan en la ciudad de Ambato corresponden a la marca Japonesa Nissan, debido a su eficiencia, resistente y óptimo rendimiento en este tipo de trabajo, los conductores se encuentran satisfechos con su rendimiento a pesar de que el auto muy pronto tendrá que salir de circulación. El modelo más común, es el Nissan Sentra o conocido como el Sentra clásico, éste abarca el 73% de los taxis, le sigue el SentraB15 y por último el Tida con un 7% que es un auto relativamente nuevo en circulación.

El 77% de los transportistas utilizan la gasolina extra, el precio de venta al público bordea el \$1.48 el galón; el 23% prefiere la gasolina súper y su precio es de \$2 dólares el galón, hay que mencionar que este precio es subsidiado por el Estado. En sí los taxis que circulan en la ciudad de Ambato son a combustión, lo que genera emisiones de GEI.

Un 64% de los transportistas gasta entre \$8 a \$10 dólares diarios en combustible, un 32% gasta de \$11 a \$12 dólares diarios y un 4 por ciento gasta más de 13 dólares diarios, por lo general son choferes que trabajan dos bandas horarias es decir en el día y la noche.

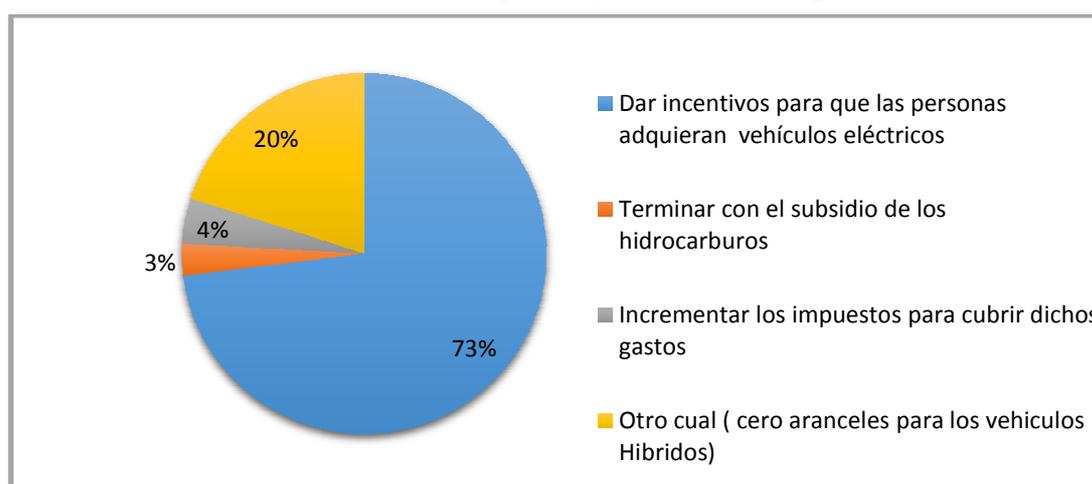
El 65% afirma que el recorrido promedio que hacen es de 151 a 200 kilómetros diarios, un 32% afirma que recorre más de 200 kilómetros, en este porcentaje se encuentran los transportistas que trabajan más de ocho horas diarias a las semana y dos bandas horarias, y el 3% recorren de 100 a 150 kilómetros diarios.

Tomando en cuenta el cuidado del medio ambiente, el 50% de los transportistas cree que los vehículos más viables son los eléctricos; el 39% afirma que los vehículos de biodiesel, es decir el combustible extraído a través de la caña de azúcar y el maíz será una buena opción después de que los hidrocarburos se agoten, el 8% considera a los vehículos con tecnología de aire comprimido y finalmente con un 4% los que funcionan con hidrogeno.

El 94% de los transportistas tienen un escaso conocimiento sobre el funcionamiento de los autos eléctricos; debido a la limitada difusión de la información. Tienen una confusión entre los vehículos híbridos y eléctricos.

Respecto a las soluciones que aportarían a mejorar el transporte, la mayor parte de los transportistas buscan que el estado les proporcione estímulos económicos para adquirir vehículos que incidan de manera positiva en el medio ambiente y sobre todo que sean sostenibles, como es el vehículo eléctrico; una parte representativa quiere optar por los vehículos híbridos y quieren que existan cero aranceles para dicho vehículo; y por ultimo una mínima parte está consciente que es necesario incrementar los impuestos para cubrir dicho gasto y optar por eliminar el subsidio siempre y cuando se modifique el precio por la carrera. (gráfico 1).

Gráfico 1. Soluciones para mejorar el sector transporte

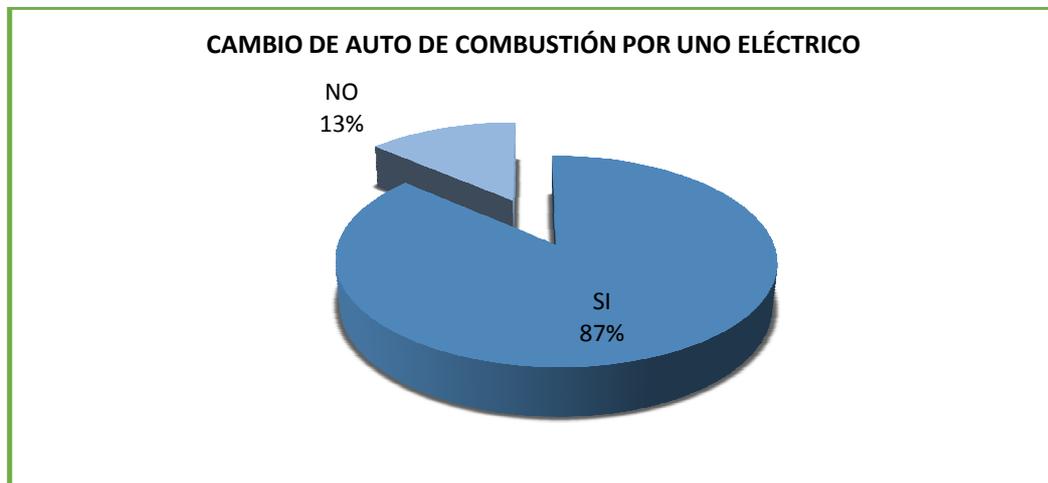


Fuente: Encuestas

Respecto a los factores que toman en cuenta en la decisión de compra de un vehículo, el 33% busca siempre que el auto le brinde más kilómetros recorridos a un precio módico, es decir un rendimiento óptimo para obtener ganancias con el servicio que brinda; un 25% señala que la marca es muy trascendental ya que después de algunos años cuando decidan vender su auto, éste es un factor determinante para lograrlo; el 16% cree que la existencia de repuestos en el mercado es también necesario ya que los transportistas gastan altas sumas de dinero en mantenimiento y están propensos a cambiar de repuestos por el uso extremo que ellos hacen a sus vehículos, el 13% argumenta que el cilindraje es importante debido a la geografía que presenta la ciudad de Ambato, es decir buscan autos que no se queden en pendientes, que les brinden seguridad y confiabilidad en el momento de conducir; el 8% buscan un vehículo con un precio asequible al alcance de los transportistas y un 5% se inclinó por el confort ósea con el diseño y la comodidad del vehículo.

El 87% de los transportistas estaría dispuesto a cambiar su vehículo a combustión por uno eléctrico, por las siguientes razones: por contribuir con el medio ambiente, precio asequible, si cuentan con un plan de financiamiento que les permita pagarlo sin problema; mientras que el 13% no quiere cambiar su vehículo, debido a desconocimiento y falta de información, ya que aseguran que el auto a combustión seguirá siendo el de mejor rendimiento.

Gráfico 2. Cambio de auto de combustión por uno eléctrico



Fuente: Encuestas

Respecto al impacto económico que generaría la inserción de los vehículos eléctricos a los transportistas, el 80% considera que tendrán un impacto positivo en los ingresos que perciben diariamente, ya que el gasto de funcionamiento se estima en \$5650, valor muy alto si se compara con el de un vehículo eléctrico (\$2418), entonces, sería un ahorro significativo que les permitirá aumentar sus utilidades; por otro lado el 21% no está de acuerdo con este planteamiento, pues la mayoría cree que el auto eléctrico tendrá un gasto de funcionamiento igual o mayor que el de combustión.

Tabla 1:Gasto anual de funcionamiento de un auto a combustión.

Respuesta	Costo Anual	Porcentaje
Cambio de Aceite (\$ 30 cada 15 días en promedio)	720	13%
Líquido de freno	30	1%
Pastillas cada 10000 Kilómetros(\$30 cada 2 meses)	180	3%
Zapatillas cada 10000 Kilómetros(\$30 cada 2 meses)	180	3%
Llantas cada 6 meses	580	10%
Amortiguadores cada año	400	7%
Batería cada año	150	3%
Atracción delantera cada año	400	7%
Correa de distribución	130	2%
gasolina	2880	51%
Total gastos anuales en promedio	5.650	100%

Fuente: Encuestas

El mayor gasto que un transportista anualmente tiene, es lo concerniente a la gasolina con el 51%; seguido del cambio de aceite, ya que tienen que realizar 2 veces al mes en promedio (tabla1),a ello se suma el cambio de llantas, pues lo hacen 2 veces al año y constituye un monto mas o menos considerable. Este gasto de funcionamiento lo hacen de un carro que en promedio recorre los 200 Kilómetros diarios.

4.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA DE LA ADQUISICIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO NISSAN LEAF.

4.2.1. Descripción del Vehículo Eléctrico Nissan Leaf

El auto Nissan leaf es un coche de conducción refinada, silencioso, bien insonorizado y cómodo, características de vital importancia para los choferes de taxis, puesto que al pasar sentados de 6 a 8 horas diarias, necesitan tener un auto cómodo que les evite problema de salud. El nuevo motor eléctrico de 109 CV y 280Nm de par, es más que suficiente para los transportistas debido a que sumados los caballos de fuerza y el torque hace que este vehículo se compare con un motor de cilindraje de 2.8 es decir un motor súper fuerte que permite subir cuestas sin que el vehículo sufra ningún atascamiento, el nuevo engranaje reductor, permite una aceleración de 0 a 100 Km/h en 11.5 segundos, más

rápido que la versión antigua y que alcance los 144 km/h de velocidad punta, limitada electrónicamente.

Gráfico 3. Nissan leaf



Fuente: Nissan

La versión que está estipulado para los transportistas de la ciudad de Ambato es VISIA una adaptación más elemental y económica que versiones anteriores, con poco equipamiento como por ejemplo sin neumático de aleación ni sistema CARWINGS.

El último aspecto que hay que resaltar de la nueva versión del Nissan leaf, es que a pesar no ensancharse ni un milímetro por fuera del vehículo, pues esta nueva versión sigue midiendo 4.45m de largo, los profesionales han logrado captar espacio en el interior del auto. Lo ideal de poder tener un maletero es que puede convertirse en un auto de carga, ya que por lo general los transportistas tienen fletes, la mayor parte son cargas que por lo habitual el taxi no puede transportarlas en autos convencionales, debido a su gran tamaño; por ello es de gran importancia que el Nissan leaf pueda mover su asiento posterior para poder realizar mejor su servicio de fletes en el mercado.

En la actualidad, la compañía Nissan está negociando con compañías privadas y gobiernos locales para regenerar la construcción de infraestructura de carga de los autos eléctricos, con la meta de construir cuatrocientos nuevos estacionamientos de carga rápida en Europa.

Entre las ventajas del vehículo eléctrico es su mantenimiento del cual representa cinco cambios fundamentales y costes que el conductor ya no tendrá que incurrir como son detallados a continuación:

Tabla 2. Ahorro en mantenimiento del Nissan Leaf

Cantidad	Detalle
0	Cambio de Aceite(no necesita)
0	Cambio de Zapatas (no necesita)
0	Correa de distribución (no necesita)
0	Filtro de Aceite (no necesita)
0	Filtro de gasolina(no necesita)

Fuente: Nissan

Como se puede apreciar es casi nulo el mantenimiento del Nissan leaf ya que al tener un motor eléctrico este vehículo no necesita cambios de aceite y este ahorro es muy significativo si se compara con los de combustión, por ello es un ingreso significativo para el transportista. Otro de los aspectos importantes del vehículo eléctrico es que no necesita un cambio de zapatas ya que su frenado regenerativo hace todo el frenado del auto el vehículo eléctrico, solo necesita un cambio de pastillas, también el conductor no tendrá que cambiar la correa de distribución, pero aun un cambio de filtro de aire, ni filtro de gasolina, y al ser un auto automático no tiene embrague, solo tiene dos funciones el frenar y acelerar.

4.2.2. Factibilidad Económica Financiera

El plan de inversión para la adquisición del vehículo 100% eléctrico de marca Nissan y modelo leaf año 2014, está determinado de la siguiente manera:

Se estima que la adquisición del vehículo y el posterior trabajo operativo mantendrán una inversión inicial de \$ 30.801,50 para su operatividad en el transporte urbano.

Los \$30. 801,50, es el costo del vehículo eléctrico marca Nissan y modelo Leaf, los mismos que pueden ser financiados a través de un microcrédito de la CFN de \$20.000,00 dólares, a un plazo de 5 años y un interés del 9.25% anual, los \$10.000 es aporte propio del dueño del taxi, ya que a través de la venta de su vehículo puede contar con ese valor; y la diferencia lo constituye el capital de trabajo que incluye el capital operativo como administrativo por el monto de \$201,50 y \$600 respectivamente.

Se determina entonces que los gastos de mantener operativo el vehículo en el mercado son de \$2.418,00 en el primer año, el cual representa un monto menor en relación a los de combustión.

Tabla 3: Gasto anual de funcionamiento del vehículoleaf

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
PASTILLAS	45,00	46,67	48,40	50,20	52,06
LIQUIDO DE FRENO	30,00	31,11	32,27	33,46	34,71
LLANTAS	580,00	601,52	623,83	646,98	670,98
FILTRO DE AIRE	20,00	20,74	21,51	22,31	23,14
LIQUIDO	15,00	15,56	16,13	16,73	17,35
REFRIGERANTE					
LUZ	1.728,00	1.792,11	1.858,60	1.927,55	1.999,06
TOTALES	2418,00	2507,71	2600,74	2697,23	2797,3

Fuente: Investigación de campo

Los dueños de taxis conducen sus propios vehículos, y en algunos casos contratan un chofer, por lo que se considera un salario, por ello se ha determinado que un chofer particular cobra \$600,00 mensuales es decir en promedio 30 dólares diarios.

Se evidencia que el ingreso está determinado por las carreras que se efectúa diariamente, es decir se determina que el costo de la carrera mínima es de \$1.50 el cual según el proyecto y su crecimiento genera un incremento por la tasa de crecimiento. En promedio según el trabajo de campo, se puede constatar que en promedio un transportista tiene diariamente de 30 a 40 carreras y trabaja en promedio 6 días a la semana, lo que quiere decir que trabaja 24 días al mes, y que al año representa 11.520 carreras y \$17.580,00; a ello se suma los fletes extras (\$25 dólares al mes por este servicio) que realiza el transportista en un número de 12 al año; lo que en términos monetarios significa \$ 300 de ingreso adicional.

En el estado de resultados se determina la utilidad para los cinco años de proyección, de \$5.243,52; 6.528,41; 7.930,50.....lo que permite evidenciar la factibilidad de la adquisición del vehículo para la trasportación urbana.

En la adquisición del vehículo eléctrico, se establece que el Valor Actual Neto es de 18.306,55 dólares, es decir existe factibilidad de que el transportista tome la decisión de comprarlo.

En cuanto a la Tasa Interna de Retorno (TIR), es del 25%, mayor que la tasa con la que se estableció los valores descontados (9%), genera la decisión de la adquisición del

vehículo. Por lo tanto este vehículo en la ciudad de Ambato tiene una tasa interna de retorno positiva lo cual indica que es factible en mercado de transporte amarillo de la ciudad.

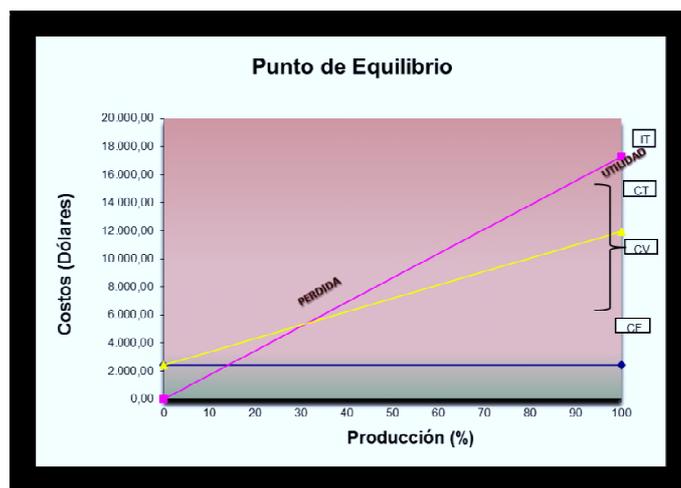
En cuanto al costo / beneficio representa la generación de excedentes fruto de la actividad principal del proyecto. El coeficiente igual a 1.59, al ser mayor que uno determina que el proyecto genera beneficios, en términos de valor actual que la inversión realizada, por lo tanto la adquisición del vehículo es viable.

Respecto al Periodo de Recuperación, que es el tiempo operacional que requiere el proyecto para librar el valor nominal del plan de inversiones inicial, reposiciones y ampliaciones previstas. En el ejercicio es de 2 años 9 meses, tiempo realmente corto para recuperar la inversión, es decir que con una inversión 30.801,50 el transportista de la ciudad de Ambato podrá recuperar su inversión en el tercer año, tiempo muy aceptable y bueno para este tipo de proyecto, puesto que es muy beneficioso tanto para el dueño del taxi como a los usuarios.

También se han obtenido indicadores financieros, el índice de liquidez determina que el transportista cuenta con \$7 dólares para cubrir cada \$1 de deuda, lo que se considera que no tendrá problemas para hacer frente a sus deudas. El índice de rentabilidad es del 30%, lo que favorece la operatividad del vehículo en el transporte urbano.

Se determinó el punto de equilibrio (gráfico 3), para lo cual se estableció los costos fijos, costos variables, ingresos totales de los transportistas, número de carreras y el precio promedio de las carreras de \$1,50.

Gráfico 3



Fuente: Investigación de campo

Se determina entonces que el taxi debe estar en manejo operativo en un 31% para igualar sus ingresos y egresos y no genere pérdidas y sea sostenible en el mercado.

En otras palabras anualmente el conductor tiene que realizar 3.593 carreras anuales es decir mensualmente tiene que hacer 299 carreras que representa \$449,16; o diariamente 12 carreras que equivale a \$18, para no ganar ni perder, pasada dicha cantidad de carreras, el transportista comienza a tener ganancia o utilidad. Si se toma en cuenta que el transportista tiene un promedio de carreras diarias mayor a 20, el mismo tiene asegurada su utilidad.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los transportistas están seguros que en un futuro determinado no serán rentables y peor aún sostenibles los vehículos a combustión, en primer lugar por las externalidades negativas que genera, y en segundo lugar por el agotamiento de los yacimientos petroleros.

La mayoría de los transportistas desconocen sobre las características y bondades del vehículo eléctrico, sin embargo están dispuestos a tomar la decisión de cambiar sus unidades de transporte a combustión por los eléctricos. Por otro lado, existen transportistas reacios al cambio, por desconocimiento o falta de información sobre la existencia de este tipo de transporte ecológico.

Los altos costos de funcionamiento de los autos a combustión son muy altos, 60% superior al de los vehículos eléctricos, lo que resulta perjudicial para este sector, si se continúa utilizando los mismos.

El gasto promedio en combustible de un transportista es de 10 a 12 dólares diarios dependiendo del motor y el recorrido es decir consume entre 5 y 6 galones diarios aproximadamente, lo que se representa para el estado un subsidio diario de 20 dólares a cada transportista de Ambato.

Si el Estado logra remplazar en la ciudad de Ambato a los taxis amarillos que bordea actualmente 2.500 unidades, el estado podría ahorrar un monto considerable por concepto de subsidios.

Es recomendable realizar un cambio vehicular a todos los transportistas de las cooperativas de taxis, para mitigar la contaminación ambiental; y reducir los costos de mantenimiento, lo que se traduce en mejoras de la calidad de vida de la población. Se puede lograr si el gobierno pone en marcha el plan RENOVA con autos eléctricos y que incluya la construcción de electro-líneas.

REFERENCIAS

BACA, G. *Evaluación de proyectos*. Mc Graw Hill, séptima edición. 2013.

BOSCH. *La ciencia contribuye a reducir el consumo de gasolina en vehículos*. Carburando, pgs. 12-13. 2014.

CENGEL Y. BOLES M. *Termodinámica*. Mc Graw Hill. pág. 86. 2012.

CIDET. *Impacto sobre el mercado de los combustibles fósiles debido a la inclusión de vehículos eléctricos*. Corporación Centro de Investigación y desarrollo tecnológico. Medellín. 2012.

<http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=0CBsQFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fpublicacionescidet.com%2Fdownload%2Ffile%2Ffid%2F76&ei=ECZVWaWrB8OoNomVgbgO&usg=AFQjCNEb-ye-qwJIWnjplqz6RC2I8eeZgg&sig2=sPy23hjIBdFlqYh2cFNxrA&bvm=bv.92291466,d.eXY>

El COMERCIO. Diario El Comercio.7 de mayo, 2014. <http://www.elcomercio.com/tendencias/ibarra-y-ambato-son-ciudades.html>. (último acceso: 28 de septiembre de 2015)

FERRI, M. *Las Soluciones Basadas En La Ecomovilidad: Más Eficientes, Saludable Y Segura*. Madrid:Prevencionistas:Revista de los especialistas en prevención y salud laboral. 2014. <http://www.aepsal.com/wp-content/Prevencionistas14.pdf>

FRANCO, C.; BAENA, A. *Dinámica de la penetración de tecnologías alternativas para vehículos automotores y su impacto en las concentraciones de carbono atmosférico*. Universidad nacional de Colombia. Medellín. 2010. <http://www.bdigital.unal.edu.co/28805/1/26661-93572-1-PB.pdf>

GARCÍA, P. *Introducción a la investigación bioantropológica en actividad física deporte y salud*. Caracas :Universidad Central de Venezuela. 2005.

González-O. R. *Los ciclos de manejo, una herramienta útil si es dinámica para evaluar el consumo de combustible y las emisiones contaminantes del autotransporte*. México: Rev. Ing. Inv. Tec. 3, pgs.147-162., 2005. (<http://www.ejournal.unam.mx/ict/vol0603/ICT06301.pdf>).

HERNÁNDEZ, R.; MAJERONI, T.; RODRÍGUEZ, N.. Revista CESVIMAP. *El coche eléctrico: fabricación, uso y reparación*. Universidad Católica de Ávila. 2011.

http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1068382

MARTINEZ, F., PETIT, V., PUTZ, A., & Sales, L. *Aspectos Jurídicos Y Economicos Del Transporte Hacia Un Transporte Mas Seguro, Sotenible Y Eficiente*. Castello de la Plana: Universitat Jaume. 2007.

MENCHACA, H.; MENDOZA, A..*Desempeño de un vehículo híbrido y su contraparte de combustión interna bajo condiciones de manejo de una ciudad mexicana*.México: Revista Internacional de Contaminación. Ambiental vol.29 no.2 , mayo. 2013.ISSN0188-4999.http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992013000200008

MERCADO, A.;CÓRDOVA, K..*Desarrollo tecnológico en baterías e impulsión eléctrica¿Sistemas tecnológicos disruptivos promovidos por imperativos ambientales?*Cuadernos del Cendes. vol.31 no.85. Caracas, Venezuela. 2014. ISSN1012-2508.http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1012-25082014000100002&script=sci_arttext

REVE. Revista eólica y de vehículos eléctricos. *Las ventajas y desventajas de los nuevos vehículos eléctricos*. 2011.<http://www.evwind.com/2011/01/18/las-ventajas-y-desventajas-de-los-nuevos-vehiculos-electricos/>.

RIOL, R.; BASTIDA, V.; LUJAN, X.. *Ciudad, territorio y movilidad*. Revista *Sostenibilidad*.Cataluña: Asociación para la Promoción del Transporte Público (PTP) UPC., 2007.http://portalsostenibilidad.upc.edu/detall_01.php?numapartat=6&id=77

ROMM, J. *The car and fuel of the future*. Center for Energy and Climate Solutions, Energy Policy 34 (2006) 2609–2614 , 2900 South Quincy Street, Suite 410, Arlington, VA 22206, USA. Available online 8 August, 2005.http://www.lifepo4.info/Battery_study/Articles_on_V2G/the_car_and_fuel_of_the_future.pdf

SENPLADES. *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: ISBN. 2013.

VILLAR, J. *Vehiculos electricos un paso hacia el desarrollo sostenible* . Innovacion y experiencias educativas , pgs 7-8-9. 2011.

http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_39/JUAN_C_VILLAR_1.pdf