

The background features a warm orange-to-yellow gradient. Overlaid on this are several semi-transparent, rounded squares in various shades of brown, tan, and white. A stylized orange line with small circular nodes at its turns and ends, resembling a circuit board trace, winds across the composition. In the top-left corner, a white hexagonal bolt head is connected to the line. In the middle-right area, a white rounded square contains an orange silhouette of a car.

LAS ELECTROLINERAS

en el ECUADOR

Ing. Mauricio Guamán Ch.



## RESUMEN

Las electrolineras en el Ecuador, llegan a ser una necesidad de inevitable solución, ya que su importancia radica en la renovación del parque automotor en un plazo muy reducido en el país; en el presente artículo, se analizan las ventajas y desventajas de los tipos de electrolineras que podrían ser parte de la solución para abastecer el crecimiento futuro de esta nueva tecnología; así como una posible propuesta mercantil, a fin de postergar el tiempo de vida útil de la batería de estos vehículos.



### **Palabra Clave**

Electrolinera, automóvil eléctrico, energías renovables, electricidad automotriz, tecnología automotriz.

## **ABSTRACT**

The electrolineras in Ecuador, become a necessity inevitable solution because its importance lies in the renewal of the fleet in a very short term in the country ; in this article , the advantages and disadvantages of the types of electrolineras that could be part of the solution to supply future growth of this new technology are analyzed ; as well as a possible commercial proposal to postpone the useful battery life of these vehicles.



## Keyword

EV , electric automobile , renewable energy , automotive electrical, automotive technology

# INTRODUCCIÓN

En febrero de 1913 un automóvil transporta por las calles de Cuenca, a una pareja de novios que acaban de contraer matrimonio. Se trata del primer automóvil en el Ecuador de marca Clement Bayard adquirido en París por Federico Malo Andrade; la novedad del primer automotor, incitaba a niños y mayores a tomarse fotos junto a él; para entonces, no se presentaba que a la vuelta de un siglo, decenas de miles de vehículos congestionarían las calles, ni se imaginaba que vendrían leyes para regular la circulación, que se exigirían licencias para conducir, que se inventarían semáforos para regular el tráfico y peor aún que estos exigirían una explotación inconsciente del medio ambiente.



Ochoa, L. (2012). Revista Avance de Cuenca. Edición No. 248

Con la llegada del “diablo que retumba por las calles”, comenta Leonardo Ochoa

Andrade, nieto del propietario, el Ecuador experimentó una creciente tasa del parque automotor y con esto la necesidad de

gasolineras; aunque desde

noviembre del 2011 llegaron las primeras importaciones de gasolina con 95



octanos, no deja de ser un contaminante debido a que produce emisiones de azufre.

Según Fausto Chancusig (2014), Ingeniero Eléctrico de la Escuela Politécnica Nacional, en su tesis titulada: Análisis técnico económico para la inserción de vehículos eléctricos en el sistema eléctrico ecuatoriano; un vehículo promedio de gasolina, que funciona con cuatro cilindros, emite cada kilómetro 170 g. de CO<sub>2</sub> y considerando que el país cuenta con un parque automotor aproximado de 1.000.000 vehículos, es decir, un vehículo por cada trece habitantes, la contaminación es elevada y va en aumento.

## ELECTROLINERAS EN EL ECUADOR

### Importancia en el Ecuador

En el siglo XXI, los esfuerzos por disminuir la contaminación del aire, ha sido un debate de grandes ideas tecnológicas y una de estas, entrar al Ecuador a partir del segundo semestre del año 2015, el auto eléctrico. Con su llegada, a más de ser un gran aporte al cambio de la matriz energética, representa un cambio total en la infraestructura de abastecimiento eléctrico para estos vehículos, las electrolineras.

El término electrolinera, se deriva de la palabra "gasolinera", nombre que se le da a un abastecimiento de gasolina; dado que el objetivo es alimentar de electricidad a los vehículos, la nueva palabra adopta su forma reemplazando el término "gas" por "electro", de esta manera se define a una electrolinera como un abastecimiento de electricidad para autos no contaminantes.



Uno de los beneficios que trae consigo esta tecnología, es el uso de energía limpia que no se desperdicia, así como la facilidad de uso, ya que el coche eléctrico se recarga mientras está aparcado; pero, las desventajas para esta innovación no se harán esperar, ya que las mismas no serán tan baratas como para que cualquier persona tenga su propia estación en el jardín y será difícil encontrar este tipo de tecnología en las calles de Quito hasta que no se popularice, y ¿qué hacer mientras tanto?

El gobierno de turno ya ha realizado la maniobra técnica de suministrar a los hogares ecuatorianos un sistema eléctrico de 220 voltios debido a las cocinas de inducción, pero pensando de antemano en la llegada del auto eléctrico a los hogares; en una entrevista realizada a Carlos Ghosn principal ejecutivo de las marcas de Nissan y Renault en marzo del presente año, menciona que en el caso de la ciudad de Quito se colocarán electrolineras a un radio de distancia de 90 y 120Km en las carreteras.



## ELECTROLINERAS EN EL ECUADOR

### Principio de funcionamiento

Una electrolinera tiene un principio de funcionamiento simple, una de las etapas más importantes a saber, es la fuente de energía eléctrica (energía renovable o red eléctrica pública), seguido de un convertidor de corriente directa a corriente directa (dc/dc) y de corriente alterna a corriente directa (ac/dc), este a su vez alimenta un banco de baterías que es el encargado de suministrar la potencia eléctrica necesaria para un recargar un vehículo eléctrico; el diagrama de bloques de la figura 1, muestra a detalle los circuitos que involucrarán el sistema completo de una electrolinera.



Figura 1, principio básico de una electrolinera

Existen dos formas de cargar la batería de un auto eléctrico: carga lenta (carga doméstica) y carga rápida (electrolinera); los sistemas de carga lenta se encuentran instalados en cada uno de los hogares, estas instalaciones deben estar diseñadas y construidas para aceptar una cantidad de corriente de 16A (amperios) como máximo, de forma que la potencia que puede resistir la

instalaci3n el3ctrica de un domicilio particular, dado que el voltaje es de 220V, es:

$$220 V \times 16 A = 3,5Kw$$



## ELECTROLINERAS EN EL ECUADOR

Por citar un ejemplo, si una bater3a de 24 Kwh, cargada en el sistema el3ctrico de una instalaci3n domiciliar3 de 15 A, como la potencia que puede suministrar ser3 de 3,5Kw, se podr3 cargar te3ricamente en:

$$\frac{24Kwh}{3,5Kw} = 6,85 \text{ horas}$$

Seg3n la empresa El3ctrica Quito, en su sitio web, en la secci3n de servicios por cambio de medidor por aumento de carga, muestra que se puede obtener, mediante un oficio, un sistema el3ctrico de carga menor o igual a 10Kw; siendo en estas condiciones, el tiempo de carga de un veh3culo el3ctrico se reducir3 a:

$$\frac{24Kwh}{10Kw} = 2,4 \text{ horas}$$

Optando por las mejores condiciones de un sistema el3ctrico en el hogar (usando la m3xima potencia suministrada, sin encender otros equipos el3ctricos), la carga del autom3vil, sigue siendo lenta. Es decir, r3camente se podr3 realizar esta carga cuando el auto descanse por el lapso de tres horas aproximadamente.

Acerc3ndose m3s a la realidad del estado de carga de la bater3a, lo m3s habitual ser3 que no est3n descargadas totalmente, de esta forma se puede calcular el tiempo de carga necesaria, con el ejemplo anterior:

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{24Kwh \times \left(\frac{\text{factor de carga}}{100}\right)}{10Kw \times \left(\frac{\text{p3rdidas}}{100}\right)}$$



Suponiendo que la batería se encuentre al 50% de carga y en la red eléctrica existan pérdidas del 15%, es decir, la energía aprovechada será el 85%, se tendrá que:



## ELECTROLINERAS EN EL ECUADOR

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{24Kwh \times \left(\frac{50}{100}\right)}{10Kw \times \left(\frac{85}{100}\right)}$$

El tiempo de carga estará alrededor de:

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{12Kwh}{8,5Kw} = 1,4 \text{ horas}$$

Es decir, 1 hora con 24 minutos aproximadamente

Las electrolineras se consideran como puntos de carga rápida, debido a la potencia que estas suministran (40 Kw), es decir, si se monta el ejemplo de la batería descargada al 50%, el tiempo de carga quedará reducida a:

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{24Kwh \times \left(\frac{50}{100}\right)}{40Kw \times \left(\frac{85}{100}\right)}$$

$$\text{Tiempo de carga} = \frac{12Kwh}{34Kw} = 0,35 \text{ horas}$$

Es decir, 21 minutos aproximadamente

Como se puede notar, existe una gran diferencia entre ambos tipos de carga, donde, aparentemente la electrolinera será la mejor opción; pero ¿qué consecuencia acarrea la carga rápida de una batería?



## ELECTROLINERAS EN EL ECUADOR

Fausto Chancusig (2014), un vehículo eléctrico consume alrededor de 24Kwh para recorrer 160Km, y si el recorrido promedio del vehículo anual es de 20,000 Km, la energía que consumiría al año sería:

$$E = \frac{24 \text{ Kwh}}{160 \text{ Km}} \times \frac{20.000 \text{ Km}}{1 \text{ año}} = 3.000 \text{ Kwh/año}$$

Si ejemplificamos con una cantidad de 1.000 vehículos eléctricos, se necesitaría una energía total de 3Gwh aproximadamente, lo que representa el 0,01 % de la demanda de energía total estimada para el año 2022.

Este acercamiento técnico, brinda una de las mejores oportunidades de ahorro eléctrico al país y apoya al medio ambiente; ahora, la creación de una electrolinera se fundamenta en la necesidad de abastecer eléctricamente a un vehículo de manera inmediata, pero técnicamente cuando a una batería ha sido sometida a una carga rápida, su tiempo de vida se disminuye prematuramente ¿qué quiere decir esto?

Según Carlos Ghosn, una batería tiene un valor del 50% del costo de un vehículo eléctrico, entonces, ¿es riesgoso cargar la batería de su vehículo en una electrolinera?; en un titular de diario El Comercio, se menciona que el costo de un vehículo en Ecuador estaría alrededor de unos 35000 USD eso quiere decir, que si la batería de este vehículo se deteriora, su reemplazo costaría 17500 USD, por lo tanto, ¿cuál es la propuesta?

Para facilitar la venta en Europa no se vende el equipo por el precio, sino que se mantiene un esquema de arrendamiento mercantil de la batería. Se vende el vehículo más barato si se arrienda la batería. En una estación de la propia agencia se cambia la batería usada por una nueva y ni siquiera hay que cargarla (Plan V, 2015)

## **Conclusiones**

Todo cambio, implica ventajas para unos y desventajas para otros, sin embargo, la llegada del auto eléctrico al Ecuador es un hecho, y está generando expectativas tanto económicas como técnicas; se puede adoptar el mismo modelo de negocio correspondiente al arrendamiento mercantil de la batería, ya que ha sido probado y generado buenos resultados en Europa

## **Bibliografía**

Jordán, J., Esteve, V., Magraner, J. M., Cases, C., Dede, E., Ejea, J. B., & Ferreres, A. Topologías de 2 y 3 elementos para la carga inductiva de vehículos eléctricos.

Salmerón Ozores, J. M. (2012). Diseño de la instalación eléctrica de una electrolinera.

Mateo, A. (2010). Evaluación del Impacto de los Vehículos Eléctricos en las Redes de Distribución. Master's thesis, Universidad Pontificia de Comillas-Escuela técnica superior de ingeniería ICAI, 32, 35.

Sánchez, M. A. M., & Martínez, A. M. R. (2010). El coche eléctrico como fuente de explotación de oportunidades emprendedoras. *Economía industrial*, (377), 86-94.

Hidalgo, L. A., & Fuentes, J. M. A. (2009). Biocombustibles: oportunidades y riesgos de su aplicación. *Revista de Fomento Social*, 64, 755-791.

