

**Instituto Costarricense Electricidad
Dirección Corporativa Electricidad
Programa Electromovilidad****Mitos, Realidades y Ventajas de los Vehículos Eléctricos**

Por: Bernal Muñoz Castillo

Introducción

El vehículo eléctrico sigue siendo un gran desconocido, a pesar de sus grandes ventajas ambientales y económicas para el usuario, ya representa una reducción importante en los costos de operación y mantenimiento respecto al vehículo de combustión interna. Las políticas y compromisos globales sobre el cambio climático, ha hecho que los vehículos eléctricos comiencen a tomar terreno en la carretera. Son muchos los fabricantes que llevan años trabajando para dotarlos de mayor autonomía y lograr precios más asequibles al usuario. Costa Rica no se queda atrás en este desarrollo tecnológico, razón por la cual el 25 de enero del 2018 ratifica la Ley No 9518 para incentivar y promover los vehículos eléctricos en el mercado local.

Sobre la Ley 9518**“INCENTIVOS Y PROMOCIÓN PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO”**

La Ley No 9518 tiene por objeto crear el marco normativo para regular la promoción del transporte eléctrico en el país y fortalecer las políticas públicas para incentivar su uso dentro del sector público y en la ciudadanía en general.

Esta ley regula la organización administrativa pública vinculada al transporte eléctrico, las competencias institucionales y su estímulo, por medio de exoneraciones, incentivos y políticas públicas, en cumplimiento de los compromisos adquiridos en los convenios internacionales ratificados por el país y el artículo 50 de la Constitución Política.

Los principales beneficios que otorga esta ley y que impactan positivamente al costarricense que quiere adquirir un vehículo eléctrico son:

- Exoneración de impuestos en un 100% para vehículos eléctricos con un costo hasta los \$30.000. vehículos entre \$30.001 hasta los \$45.000 se paga un 50% del impuesto de ventas, un 75% del selectivo de consumo y no se paga el impuesto sobre el valor aduanero.
- Se exonera un 100% el impuesto a la propiedad de vehículos (marchamo) el primer año, un 80% el segundo años y así sucesivamente hasta un 20% el quinto año.
- Los Vehículos Eléctricos no están sujetos a la restricción vehicular de circulación en el área metropolitana.
- Exoneración del pago de parquímetros.



Ventajas de los vehículos Eléctricos

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

Antes de detallar las ventajas de los vehículos eléctricos es importante tener claro algunos conceptos:

¿Qué es movilidad eléctrica?

La movilidad eléctrica involucra todos aquellos medios de transporte cuyo traslado se realiza a través del uso de energía eléctrica.

¿Cuáles son los medios de movilidad eléctrica que existen?

Existen vehículos eléctricos tipo autobuses, automóviles, montacargas, carritos de golf, motocicletas, y bicicletas eléctricas.

En otros países más adelantados en esta tecnología, cuentan con trenes, metros y tranvías eléctricos. La evolución tecnológica sobre transporte eléctrico, va muy acelerada, quizá en el corto plazo se dispongan de vehículos eléctricos de todos los tipos incluso, aéreos y marítimos.

¿Qué tipos de vehículos eléctricos existen en el Costa Rica?

Actualmente en Costa Rica ya existen vehículos eléctricos en circulación, por ejemplo se tiene un autobús demostrativo de la CNFL, automóviles de diversas marcas (BMW I3, Nissan Leaf, Mitsubishi iMiev, Hyundai Ioniq, ByD, Chevrolet Spark, Tesla), Carritos de Golf, motocicletas (freedom, Katana, Super Bike), y bicicletas eléctrica (Cube).

Entre muchas las principales ventajas de los vehículos eléctricos se tienen:

1. **No emiten gases contaminantes.** Esta es la gran ventaja con respecto a los vehículos de combustión interna. Los vehículos eléctricos tienen un menor impacto ambiental, ya que al estar propulsados por electricidad generan cero emisiones de CO₂. El uso generalizado de este tipo de vehículos en Costa Rica reduciría drásticamente la contaminación en la Gran Área Metropolitana (GAM) en donde circulan miles de vehículos cada día, lo que produce grandes emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.



2. **Silenciosos.** Otra ventaja de los vehículos eléctricos es la nula contaminación acústica. Al no tener motor de combustión son silenciosos y generan menos vibraciones y no emiten calor. Con ellos se acabaría el ruido en las calles de las grandes ciudades, aunque la Unión Europea y Estados Unidos van a obligar a que este tipo de coches cuenten con algún tipo de aviso acústico, ya que pueden llegar a suponer un peligro para la seguridad vial el ser tan silenciosos.
3. **El costo de uso es muy económico.** El precio de la recarga es hasta seis veces más barata que la de un vehículo convencional, ya que el precio de la electricidad es mucho más económico que el de la gasolina o diesel. Además, la recarga diaria es más cómoda y segura ya que se realiza en el hogar y si la empresa eléctrica cuenta con una tarifa horaria donde por la noche la tarifa eléctrica es más baja resulta aún más económico.
4. **Costos de mantenimiento más bajos.** Al tener menos piezas que un vehículo convencional el mantenimiento es más sencillo y más barato. El motor no necesita aceite y no lleva filtros ni correas. Tampoco hay bujías, ni radiador, ni bomba de gasolina, ni inyectores y no hay sistema de escape. Además sus pastillas de freno así como los neumáticos duran más gracias a su sistema de frenado que carga parcialmente la batería.
5. **Autonomía de más de 200 km.** Hasta ahora, la autonomía era uno de los inconvenientes a la hora de adquirir este tipo de vehículos. Pero casi todos los coches eléctricos ya cuentan con una autonomía por arriba de los 200 Km, una distancia superior a la mayoría de desplazamientos diarios. Algunas marcas, como Tesla, tienen modelos que pueden superar los 500 km sin tener que parar a recargar.
6. **Ayuda para la compra.** Uno de los grandes inconvenientes de este tipo de vehículos es su precio elevado. Costa Rica ha aprobado la Ley No 9518 que otorga incentivos fiscales para lograr reducir los costos y hacerlos más competitivos, además de otros beneficios para promover e incentivar los vehículos eléctricos en el mercado local

Mitos y Realidades sobre los Vehículos Eléctricos

Los vehículos eléctricos representan una tecnología limpia que genera grandes beneficios al país y como toda tecnología nueva existe cierta resistencia para que sea adoptada por los costarricenses, donde una adecuada información y promoción permitirán aclarar los mitos y realidades que generan barreras para el desarrollo y la implementación de esta tecnología.

A continuación, se dará respuesta a algunos mitos y realidades más comunes de los costarricenses ha empezado a concebir:



¿Qué pasa con un vehículo eléctrico cuando llueve?

Los vehículos eléctricos cumplen con las normativas de seguridad estadounidenses y europeas, donde se garantiza la seguridad de los pasajeros, donde el sistema de baterías se encuentra aislado.

¿Qué pasa con un vehículo eléctrico si la carretera donde circula inundada?

Los vehículos cuentan con protección y aislamiento de los componentes y cableado eléctrico para evitar corto circuitos y descargas eléctricas, garantizando la seguridad de sus ocupantes.

¿Qué pasa si me quedo varado por una falla del motor?

La probabilidad de falla es mínima, el motor de un vehículo eléctrico está diseñado para operar por muchos años. Prácticamente, el mantenimiento del motor eléctrico consiste en sus rodamientos los cuales tienen una vida útil superior a los 10 años.

¿Me puedo quedar varado por falta de carga en las baterías?

La mayoría de los vehículos eléctricos cuentan con un indicador del estado de carga de las baterías, así como su autonomía en kilómetros. En la actualidad los nuevos modelos cuentan con autonomías por arriba de los 200km y las nuevas generaciones son capaces de trasladarse hasta 400 km con una sola carga. Para no quedarse varado se debe estar al tanto del indicador del estado de carga de las baterías.

¿Cada cuánto tiempo hay que cambiarle el aceite a un vehículo eléctrico?

Los vehículos eléctricos no cuentan con partes móviles que requieren lubricación constante como los vehículos de combustión interna, por lo que no es necesario realizarle cambios de aceite.

¿Cada cuánto tiempo hay que cambiarle los filtros de aceite y de aire?

El Vehículo eléctrico al no contar con depósitos de aceite para la lubricación del motor y no requerir de aire para el proceso de combustión, estos filtros no existen en un vehículo eléctrico.

¿Cada cuánto tiempo se le debe de cambiar las bujías?

Los vehículos eléctricos no cuentan con bujías ya que el motor eléctrico no requiere de igniciones o chispa para su operación, de igual forma no requiere de afinamiento del motor.

¿Debo cargar los vehículos eléctricos todos los días?

Esto depende del recorrido diario que realice el vehículo y su autonomía, como promedio en Costa Rica un vehículo recorre unos 35 km al día y si la autonomía del vehículo es de 200 km, el vehículo eléctrico se debe de cargar cada 5 días aproximadamente.

¿Dónde puedo cargar el vehículo eléctrico?

Todos los vehículos eléctricos vienen con su propio cargador lento (de 8 a 10 horas de carga), por lo que un 95% de las cargas del vehículo eléctrico se realiza en la casa, además ya existen en país más de 20 centros de recarga semi-rápidos (de 3 a 4 horas de carga) que permiten aumentar el desplazamiento de los vehículos eléctricos. Estos centros de recarga van en aumento en Costa Rica y el Grupo ICE estará instalando más de 20 centros de recarga rápidos (de 20 a 30 minutos de carga) a finales del 2018.

Si cargo el vehículo en la casa, ¿se me aumenta demasiado el consumo de electricidad de la casa?

El consumo del vehículo eléctrico depende de la capacidad del banco de baterías. Vehículos eléctricos con un banco de baterías de 33 kWh y una autonomía de 240 km y considerando que el usuario recorre un total de 35 km por día en promedio, requiere cargar el vehículo cada 6 días lo que representa 5 cargas al mes, ahora bien, cada carga tiene un costo promedio aproximado en consumo de electricidad de ₡ 4 620 colones, lo cual al mes representan un costo de ₡23 100,00. Si se compara con el rendimiento de un vehículo de combustión interna de 1800 cc, con un rendimiento de promedio (urbano y en carretera) de 8 km/litro y tomado el precio de la gasolina súper de ₡577,00, se tiene que para un recorrido de 240 kilómetros el consumo es de 30 litros, con un costo de ₡ 17 310,00 colones y esto representa al mes de ₡ 86 550,00, logrando un ahorro de ₡ 63 450,00 mensuales. En términos generales se puede decir que se tiene un ahorro mensual de un 75% en costos por gasolina al usar un vehículo eléctrico.

¿Cada cuánto tiempo debo de darle mantenimiento al vehículo eléctrico?

En los vehículos eléctricos su potencia proviene de un motor eléctrico que, por su naturaleza y su diseño, tienen la capacidad de operar 24/7 los 365 días del año sin requerir mantenimiento. Su mantenimiento está dirigido a las pocas partes móviles que tiene el motor eléctrico como los bujes y rodamientos, por lo que el mantenimiento se considera casi nulo.

El mantenimiento de los frenos de los vehículos eléctricos es menor debido a su sistema de frenos regenerativo, el cual cuando el conductor retira el pie del pedal del acelerador, el motor de tracción pasa a modo de generador eléctrico, utilizando la inercia y la energía cinética del vehículo para generar energía eléctrica y cargar las baterías, lo que aumenta su autonomía y disminuye el desgaste de los frenos mecánicos.



El mantenimiento en la carrocería disminuye y se deteriora menos que un vehículo de combustión interna, al no tener vibración el motor eléctrico en su operación.

El mantenimiento en rotulas o suspensión es similar a un motor de combustión interna.

El vehículo eléctrico **NO** requiere de cambio de bujías o afinamiento, sustitución de sensores, bombas de agua, aceite o de combustible ya que estos componentes no existen en un vehículo eléctrico.

Durante la revisión técnica del vehículo eléctrico, no se requiere realizar la prueba de gases, ya que este vehículo al contar con un motor eléctrico, **NO** consume combustibles fósiles como gasolina o diésel, por lo tanto, no requiere de mufla para liberar el humo producto de la combustión.

Con las presas y colapso vial que hay en el país. ¿El vehículo eléctrico se me descarga cuando estoy en una presa?

No, en el vehículo eléctrico su motor solo opera cuando se encuentra en movimiento, por lo que la batería no se va a descargar, es como si estuviera apagado.

¿Qué pasa con el consumo del radio y el aire acondicionado, cuando el vehículo eléctrico está detenido por varias horas por un congestionamiento vial?

El consumo de un radio de comunicación AM/FM es de unos 45 Watt, en dos horas el radio consume 90 Wh. El aire acondicionado del vehículo es movido por un motor eléctrico aproximadamente de unos 800 W que representa en dos horas un consumo de 1,6 kWh. Por ejemplo el consumo en dos horas de estos accesorios es de unos 1,69 kWh, el vehículo cuenta con una batería de 33 kWh, lo que representa un 5% de la capacidad del banco de baterías del vehículo eléctrico.

¿El vehículo eléctrico no tiene la fuerza para subir una cuesta como la de Barrio México?

En la actualidad la tecnología de vehículos eléctricos está lo suficiente madura y los vehículos cuentan con la potencia suficiente para subir una cuesta.

¿Los vehículos eléctricos se consideran muy lentos?

Existen vehículos eléctricos como el Tesla serie S que acelera desde 0 hasta 100 km en 2,7 segundos. Los vehículos eléctricos manejan velocidades similares a los de combustión interna, de hecho son mucho más rápido en la salida, pues tu torque es mayor.



Además, otras marcas más populares como el Nissan Leaf logra acelerar de 0 a 100 km/h en 11,5 segundos, el IONIQ de la Hyundai acelera de 0 a 100 km/h en 9,9 segundos, el E5 de BYD, acelera de 0 a 100 km/h en 7,9 segundos, el i3 de BMW, acelera de 0 a 100 km/h en 7,2 segundos.

¿Los vehículos eléctricos son feos y muy pequeños?

En la actualidad existen modelos con mejores prestaciones que los vehículos de combustión interna, tales como el IONIC, LEAF, E5, I3 y la gama de los TESLA.

¿No existen camiones eléctricos?

Comercialmente es un mercado incipiente pero existen varios representantes de marca que ofrecen camiones eléctricos, algunas tan reconocidas como CHINA MOTORS y BYD (actualmente con representación en Costa Rica).

Sobre el mantenimiento de un Vehículo Eléctrico

- ✓ **NO** usa aceite para motor
- ✓ **NO** usa filtros
- ✓ **NO** usa fajas o correas
- ✓ **NO** usa bujías
- ✓ **NO** usa radiador
- ✓ **NO** usa bomba de gasolina
- ✓ **NO** usa inyectores
- ✓ **NO** usa sistema de escape (mufla)

Sobre tipo de cargadores

Un cargador para vehículos eléctricos es el medio mediante el cual el vehículo se conecta a la red eléctrica para proceder con la carga del banco de baterías del vehículo.

Existen básicamente 3 tipos de cargadores:

1. **El cargador lento:** Cargador que trae el vehículo cuando se compra y que es para uso doméstico, es decir para cargar en la casa y se conecta a un tomacorriente normal de 120 Volt. El tiempo de carga puede estar entre 8 y 10 horas.
2. **El cargador semi-rápido:** Son cargadores que pueden ser de pared o de pedestal, requieren de una conexión de 240 Volt monofásico. Por ejemplo para la cochera de la casa se debe instalar un tomacorriente igual al que se utiliza para la cocina eléctrica o la secadora de ropa.



Pueden cargar un vehículo eléctrico al 80 % en 3 a 4 horas. Se encuentran frecuentemente en centros comerciales, comercios, lugares públicos diversos.

3. **El cargador rápido:** Este tipo de cargador puede recuperar hasta el 80% de carga de las baterías del vehículo en menos de 30 minutos, estos cargadores rápidos se ubican en carreteras nacionales para brindar una mayor autonomía a los vehículos eléctricos que viajan largas distancias. En el 2018 el Grupo ICE estará instalando como mínimo 22 cargadores rápidos en las principales carreteras nacionales y cantonales de su área de concesión.

Sobre los centros de recarga operando en Costa Rica

Se tienen instalados cargadores del tipo semi-rápidos que cargan el 80% de la batería entre 3.5 y 4 horas. Estos cargadores están ubicados en centros comerciales, empresas de distribución eléctrica, concesionarias de vehículos y otros lugares.

A continuación las estaciones de recarga semi-rápidas instaladas y operando a febrero 2018:

No	Nombre	Dirección
1	Multiplaza Escazú	Frente a la entrada de Más x Menos
2	Paseo de Las Flores	Parqueo
3	ESPH - Heredia	Edificio de Energía Eléctrica de la ESPH en San Jorge de Heredia
4	Bmw Uruca	Diagonal a la gasolinera Delta
5	Bmw Pinares	800 m este de gasolinera la Galera, Diagonal a Aldesa
6	Bmw Escazú	800 metros sur del Hotel Real Intercontinental
7	Distrito Cuatro	Bajos del centro comercial
8	Avenida Escazú	Bajos del edificio Toyota/Lexus
9	CONELECTRICAS - Valle Azul	Bajo Rodríguez, San Ramón: Pasando el puente sobre el Río San Lorenzo pr
10	COOPELESCA - Ciudad Quesada	Costado este de la escuela Juan Chaves Rojas, Ciudad Quesada, San Carlos



No	Nombre	Dirección
11	CNFL - Agencia Metropolitana	Calle Central Alfredo Volio calle 0
12	CNFL - Plantel Anonos	Sabana Sur, 650 metros oeste del. Ministerio de Agricultura y Ganadería
13	ICE - Plaza Jaco Walk	Centro Comercial Jacó Walk
14	ICE - Plaza Real Alajuela	Centro Comercial, II etapa frente al restaurante Cosi
15	ICE - Sabana Norte	Instituto Costarricense de Electricidad, Bulevard de Las Americas, San Jose
16	Paseo Metropoli	Entrada Principal a Cartago
17	Multiplaza Curribabat	Aparcamiento delantero
18	Plaza Roble	Frente a Hotel Real Intercontinental y Multiplaza
19	Eco-Citi	Centro Corporativo el Cafetal la ribera de belén.
20	ESPH - Torres de Heredia	Calle 106
21	City Place	Radial Sta. Ana - San Rafael - Belén, San José
22	COOPESANTOS - Tarrazú	San Marcos de Tarrazú
23	Z Automotores	Av 40, 250 m Sur-Oeste de la oficina de Correo., San José, Zapote
24	Hyndai Lindora	Radial Lindora- Belén 200 Sur de Matra, San José, Pozos de Santa Ana
25	Coopeguanacaste Sardinal	Costado suroeste del parque Sardinal, 200 metros sur
26	Coopeguanacaste Santa Cruz	1 km este del Banco Nacional,
27	Coopeguanacaste Huacas	Centro comercial Plaza Huacas, cruce de Huacas
28	Coopeguanacaste Nicoya	De correos de Costa Rica, 100 metros oeste
29	COOPELESCA -Almacen	Provincia de Alajuela, Cd Quesada
30	Mall San Pedro	Rotonda de la Fuente de La Hispanidad

Fuente: ASOMOVE, Asociación de Movilidad Eléctrica de Costa Rica, www.conectaev.com/lista

Para ver estaciones de recarga de las empresas distribuidoras eléctricas se puede tener acceso a la URL: cargave2.ice.go.cr



Algunas preguntas muy frecuentes

- ✓ Sobre los costos de un vehículo eléctrico (VE) vs un vehículo de combustión interna (VCI) en Costa Rica.

En el mercado costarricense, los vehículos eléctricos con la ley vigente pueden tener rango de precios entre los \$29.000 y \$34.000, entre los \$34.000 y \$38.000, entre los \$38.000 y \$40.000, entre los \$55.000 y \$60.000. Nota aclaratoria, son estimaciones de precios por eso se habla de rango, para validar la información debe solicitarse al concesionario la cotización correspondiente.

- ✓ Sobre los costos de operación: cuánto consume en electricidad un VE y cuánto es en colones vs cuánto consume un VCI y cuánto en colones

Los VE, tienen una autonomía del orden de 240 Km con una batería cuya capacidad es de 30 kWh, por lo tanto la carga para un recorrido de 240 km tiene un costo aproximado con la tarifa residencial del ICE (140 colones por kWh) de 4.200 colones, ahora un VCI tiene un rendimiento promedio de 8 km/litro en zona urbana, tomando el precio de la gasolina súper por litro de 604 colones, el costo para recorrer 240 km en zona urbana representa 18.120 colones.

Solo por concepto de combustible, sea éste gasolina o electricidad se tiene por ejemplo para un mes, tomando un recorrido diario promedio de 35 km, serían 1.050 km al mes, el gasto mensual en gasolina es de 79.275 colones y el gasto por electricidad es de 18.375 colones, lo que representa un 76% de ahorro mensual en la compra de gasolina.

- ✓ Diferencias en mantenimiento entre un VE vs un VCI

El mantenimiento básico de un V.E. es únicamente para la suspensión, los frenos al ser regenerativos tienen mayor vida útil.

Los VCI requieren de cambios de aceite para motor y caja de cambios, cambio de bujías, afinamiento de motor, limpieza de inyectores, catalizador, fajas, bomba de combustible, bomba de agua, bomba de aceite, sensores de oxígeno, radiador, otros.

- ✓ Costos de mantenimiento entre un VE y un VCI

El costo mensual de un VCI depende del uso y antigüedad del vehículo, pero lo cierto es que significa un presupuesto fijo mensual para su mantenimiento, mientras que el costo mensual de mantenimiento de un VE es mínimo, podemos decir casi cero.

- ✓ Vida útil y autonomías del VE



Las baterías de un VE vienen a ser el tanque de combustible de un VCI y hoy en día tienen una autonomía por arriba de los 200 km y una vida útil de 8 años, lo que significa que al cabo de ese tiempo, la batería solo puede proveer únicamente el 80 % de la carga y no el 100% como cuando era nueva.

✓ Sobre talleres de servicio

La ley No 9518 establece que los concesionarios de VE deben prestar todo el servicio técnico necesario para el VE. Por otra el INA trabaja en la formación de técnicos mecánicos especialistas en VE's.

