

Invita

Ministerio de Energía en colaboración con
Universidad Técnica Federico Santa María



Ciclo de Webinars

PROMOCIÓN A LA ELECTROMOVILIDAD EN EL SECTOR PÚBLICO

27 de Mayo / 24 de Junio / 14 de Julio



Invita

Ministerio de Energía en colaboración con
Universidad Técnica Federico Santa María



Webinar #2

“Conceptos clave de la electromovilidad para el sector público”

24 de Junio 2020





Resumen Ejecutivo

Para seguir con el **Ciclo de webinars “Promoción de la electromovilidad en el Sector Público”**, organizado por la Unidad de Transporte Eficiente del Ministerio de Energía, en colaboración con la Universidad Técnica Federico Santa María (USM), el 24 de junio pasado se realizó la segunda jornada de trabajo en el Webinar #2 **“Conceptos**

Clave de la Electromovilidad para el Sector Público”, donde se siguió profundizando en los conceptos mínimos necesarios para promover el recambio de flota eléctrica en el sector público chileno.

En esta segunda ocasión, se reunieron más de 80 funcionarios públicos vinculados con la gestión energética del servicio público, provenientes de todo Chile, marcando un incremento en la diversidad de las regiones de origen, respecto de una mayor concentración geográfica en el primer webinar.

En el Webinar #2, el objetivo era profundizar más en asuntos específicos de uso de herramientas de evaluación de recambio de flota, contenidos de la Plataforma de Electromovilidad, y detalles respecto de la instalación de cargadores. Adicionalmente, y a pedido de los asistentes en el webinar #1, se realizó una sesión de conversación e intercambio, en grupos, donde todos

los miembros del equipo de la USM y el Ministerio de Energía, fueron anfitriones en cada una de las mesas de conversación. De esta manera, se generó un espacio de diálogo y se levantaron las necesidades y principales brechas del sector público en esta materia.

El Webinar #2 **“Conceptos Clave de la Electromovilidad para el Sector Público”** contó con la participación del Sr. Armando Pérez - Profesional Unidad Transporte Eficiente, Ministerio de Energía; Gustavo Hunter, Profesional Electromovilidad, Superintendencia de Electricidad y Combustibles; Beatriz Márquez, Administración y Finanzas Junaeb; y las Srta. Pilar Henríquez S y Germain Quintana, Directora Alternativa de Proyecto y profesional de la Universidad Técnica Federico Santa María, respectivamente. Finalmente, el encargado de moderar el webinar fue el Director de Proyecto, Sr. Mauricio Osses A, de la misma casa de estudios.

Al igual que para el Webinar #1, a pesar de una amplia difusión en todo Chile, predominó el interés por parte de los funcionarios públicos de la Región Metropolitana de Santiago. Seguida en menor proporción por la región de Valparaíso.

PLATAFORMA DE ELECTROMOVILIDAD



Participación de regiones webinar 2

Cantidad de registros via formulario

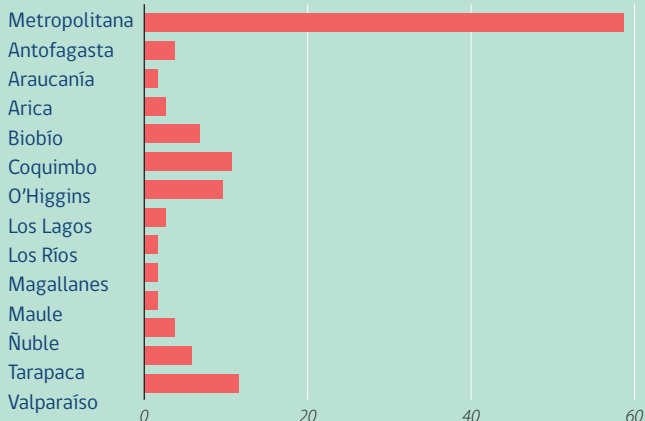


Gráfico 1: Registros Webinar #2, según Regiones de Chile, con RM STGO

Participación de regiones webinar 2

Cantidad de registros en RM STGO

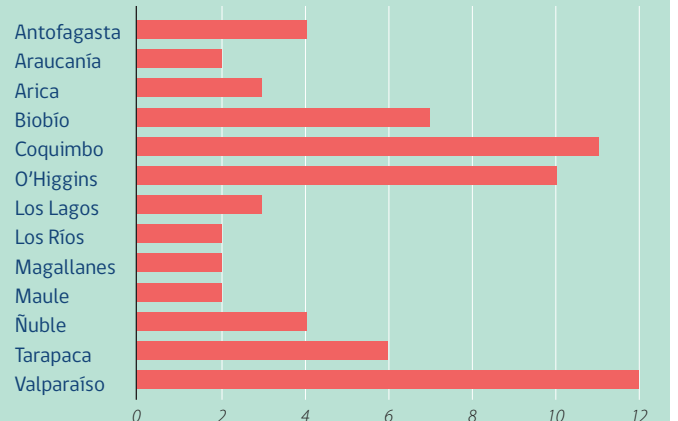


Gráfico 2: Registros Webinar #2, según Regiones de Chile, sin RM STGO



Informe de las mesas de trabajo

En este segmento, y gracias a la buena organización del equipo, fue posible que en todas las mesas de conversación se recogieran las distintas percepciones y aprensiones de los potenciales promotores del recambio a electromovilidad.

Una primera visión de esta dinámica, fue que la participación y disposición a participar por parte de los asistentes, fue notablemente mejor que en el Webinar #1, permitiendo obtener mayor información de las posibilidades, oportunidades, mitos y creencias respecto de la electromovilidad en el sector público, sobre todo en lo que se relaciona con la información recogida en regiones.

Destacados

- Parte del éxito del caso JUNAEB parece estar basado en varios pilares que justifican su éxito.
 - » El servicio consideró como un paquete toda su flota;
 - » Existía un compromiso institucional y liderazgos claros que empujan el proyecto; y
 - » Tiene práctica en desarrollo de proyectos de sustentabilidad y eficiencia energética.
- A la fecha de este webinar, varios servicios dentro de los asistentes, declararon su intención y exploración de la posibilidad de recambio de flota a eléctrica. Algunos de ellos ya habían deseado la idea por razones de distancia recorrida, altos precios, falta de cargadores, morfología de terrenos a recorrer, falta de oferta, y la pandemia. Los servicios que declararon haber realizado lo anterior fueron:
 - » Tesorería General de la República - RM
 - » Agencia de Calidad de Educación, Punta Arenas
 - » Municipalidad de Puente Alto
 - » Dirección de Obras Hidráulicas - Región del Maule
- En general, persiste la creencia y percepción en regiones (de aquí en adelante nos referiremos a regiones, cuando se habla fuera de la RM Santiago), de que la usabilidad de los vehículos para grandes distancias, y en caminos difíciles, no es compatible con el uso de electromovilidad, debido a la carencia de suficientes cargadores, o en otros casos, de acceso a energía eléctrica.
 - » En el caso particular de Punta Arenas, donde muchos vehículos ya funcionan a gas, el combustible más barato en la zona, la representante de la Agencia de Calidad de la Educación, planteó "...para zonas como Punta Arenas este tipo de iniciativas debería venir con algún proyecto para producir energía a través de renovables, en los territorios".
 - » Sernapesca de Pichilemu. "Los 3 vehículos operan para llevar funcionarios a lugares lejanos, donde a veces no hay electricidad. Se ve difícil ocupar vehículos eléctricos por la gran distancia que se debe recorrer por caminos costeros o rurales"
 - » En Antofagasta y O'Higgins plantearon la posibilidad de usar energía solar ya que ya es parte de la tendencia y creciente cultura zonal.
- Una segunda variable de relevancia a la hora de prospectar, a priori, la posibilidad de recambio, es el elevado precio de inversión inicial. Un representante de Pichilemu, indicó; "...Por otro lado se indica que existe un tope por vehículo (independiente del vehículo) de 15 millones de pesos que hace que no sea viable el recambio por eléctrico". En ese contexto, algunas derivadas comentadas fueron:
 - » Valor económico residual de las baterías
 - » km recorridos no alcanzan lo requerido
 - » Procedimientos administrativos centralizados del servicio. Representante de Coquimbo, indica "...la principal barrera es que las decisiones deben pasar por la dirección nacional (evaluación/presupuesto)"
- La pandemia que está afectando al mundo, también ha tenido impacto en la ralentización de todos los proyectos y procesos que los servicios venían realizando, incluyendo la intención de renovación de flota.
- Los representantes de regiones realizaron algunas sugerencias que pueden ser interesantes de considerar a la hora de evaluar la expansión de la electromovilidad en el sector público:
 - » ¿Se está estudiando la posibilidad de coordinar varios servicios para hacer una compra grande?
 - » Indican que esperan algún programa del estado para tener un Plan de Recambio, debido a que "...la competencia por recursos deja relegado el recambio de vehículos convencionales y el cambio a electromovilidad, que requiere más inversión, sería aún más complicado."



- Aparece también como justificación de retraso de inversiones el estallido político y social de Octubre 2019.
» “En Puente Alto se estaba trabajando en la instalación de puntos de cargadores públicos, compra de vehículos eléctricos para traslado de ancianos en la comuna y también un punto limpio móvil, sin embargo, después del estallido social todo quedó en stand by y cree que seguirá así por algún tiempo”, dice la representante de la Municipalidad de Puente Alto.
- En general, los participantes agradecen la información entregada y la instancia de conexión.

El mensaje final del grupo del Ministerio de Energía para todos los asistentes fue:

“Los/las animamos a seguir en contacto con el equipo de Transporte Eficiente del Ministerio de Energía, encabezado por Daniela Soler, quienes estarán completamente disponibles para contestar sus inquietudes y apoyar su proceso de reconversión , si corresponde.”



Para ponerse en contacto con la
Unidad de Transporte Eficiente del
Ministerio de Energía escribir a

webinars2020@minenergia.cl



PRIMERA PARTE



Bienvenida

Director del proyecto Plataforma de Electromovilidad,
Sr. Mauricio Osses

Abrió el Webinar #2, el Sr. Prof. Mauricio Osses, Director de este Proyecto por parte de la Universidad Técnica Federico Santa María, quien habló sobre el trabajo colaborativo con el Ministerio de Energía en el levantamiento de la Plataforma de Electromovilidad desde 2018 y cómo en el marco de ese proyecto, se organizó el Ciclo de Webinars "Promoción de la Electromovilidad en el Sector Público", para difundir el conocimiento dentro del sector público.

En este Segundo Webinar "CONCEPTOS CLAVE DE LA ELECTROMOVILIDAD PARA EL SECTOR PÚBLICO", se invitó nuevamente a todos los funcionarios vinculados con la gestión energética del sector público, para entregar e intercambiar información respecto de las oportunidades de la movilidad eléctrica en sus respectivos servicios.

El Prof. Osses hizo un resumen del Webinar #1, "MOTIVACIONES

Y POTENCIAL DE LA ELECTROMOVILIDAD EN EL SECTOR PÚBLICO", el que fue encabezado por el Subsecretario de Energía, donde también asistieron cerca de 90 funcionarios públicos, que se instruyeron sobre los objetivos del país en materia de eficiencia energética y cómo la electromovilidad, desde el sector público, puede contribuir a su logro.

Osses, dijo: "En este segundo webinar, se busca responder a algunas de las necesidades que se identificaron en el Webinar #1, facilitando el flujo de información entre el nivel central y regiones, entregando los conceptos clave de la electromovilidad, atendiendo las brechas de conocimientos sobre electromovilidad entre los mismos funcionarios públicos, y apoyando las acciones posibles de realizar, para poder avanzar en la optimización de recursos del Estado, a través de la incorporación de tecnologías al sector público".



Figura 1: Sr. Mauricio Osses, Director del proyecto Plataforma de Electromovilidad



Es importante destacar que al final de este ciclo se entregará un **certificado de reconocimiento por asistencia**, a todos quienes asistan a los tres webinars por más de 1 hora.

² Enlace del Informe W1 en el chat general. https://www.dropbox.com/s/hmlh59529sbuwji/Resumen_Webinar1_Plataforma%20EM_MinEnergia_v2.pdf?dl=0



Introducción a la electromovilidad: conceptos básicos

Directora Alternativa de Proyecto, Universidad Técnica Federico Santa María,
Ing. Pilar Henríquez Salazar

La Srta. Pilar Henríquez comienza su presentación con una breve encuesta al público, que fue realizada en línea.

Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Sabes cuál es la diferencia entre un vehículo eléctrico a baterías, y un vehículo eléctrico híbrido enchufable?
2. ¿Cómo puedo cargar más rápido un vehículo eléctrico?

De 35 personas que respondieron la pregunta #1, 48% manifestó que sabía la diferencia versus un 52% que o no sabía o no estaba seguro.

La segunda pregunta fue respondida por 37 personas, donde 35% indicó directamente que no sabía; 51% dijo con "cargador

en DC (corriente continua).

Para aclarar estos conceptos, Pilar Henríquez, comienza con la definición de electromovilidad, indicando que **"se refiere a los sistemas de impulso o tracción que utilizan energía eléctrica aplicados a distintos medios de transporte"**.

Posteriormente, indicó que en términos de tecnología hay tres tipos: Vehículo eléctrico a baterías (BEV); eléctrico Híbrido enchufable (PHEV); y, eléctrico con celda de combustible.

Por el momento, solo hay disponibilidad de BEV y PHEV en Chile, sin embargo la Srta. Henríquez invitó a profundizar más en el material existente sobre vehículos a hidrógeno en la Plataforma de Electromovilidad del Ministerio de Energía, el cual se apresta para un próximo lanzamiento de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde.



Figura 2: Srta. Pilar Henríquez, directora alternativa del proyecto, plataforma Electromovilidad



¿Sabes cuál es la diferencia entre un vehículo eléctrico a baterías y un vehículo eléctrico híbrido enchufable?

17



SI

9



NO

9

Creo saber
pero no en
detalle

¿Cómo puedo cargar más rápido un vehículo eléctrico?

5

Con un cargador
en AC (Corriente
alterna)

19

Con un cargador
en DC (Corriente
continua)

13



No lo sé

Figura 3: Resultados Encuesta MentiMeter- online



Tipos de tecnologías de vehículos eléctricos

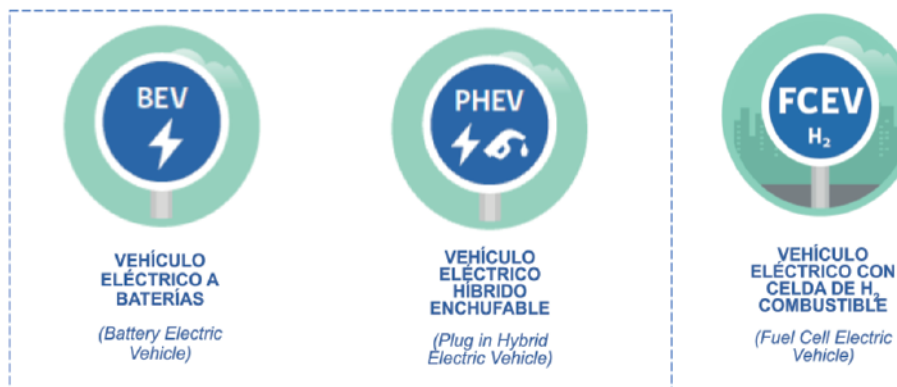


Figura 4: Tipos de Tecnologías de Vehículos Eléctricos



Tecnologías

Vehículo eléctrico a batería o eléctricos puros (BEV), se recargan de la red eléctrica, almacenan la electricidad en sus baterías, con lo que después se mueven. Tienen, según la Figura #5, un pack de baterías, que dependiendo del tamaño, tendrá mayor o menor autonomía. Dependiendo de cómo se haga la carga, el vehículo deberá hacer una transformación de la electricidad, desde la corriente alterna de la red a corriente continua, que es cómo deben alimentarse las baterías. Luego está el BMS, sistema gestor de baterías, que es el que cuida que las temperaturas estén bien, que no hayan fugas, que todo el pack de baterías esté operando correctamente, tanto cuando entrega energía como cuando está siendo cargado. En la Figura #5, la línea naranja es el circuito de

alto voltaje, que alimenta todo el sistema de tracción.

Un aspecto muy importante es que **cada vez que un vehículo eléctrico frena o desacelera, el motor empieza a funcionar inmediatamente como un generador**, enviando toda esa energía de regeneración hacia el pack de baterías, lo que es muy importante porque le da eficiencia al vehículo en su sistema global. En un vehículo a combustión, en cambio, esa energía del frenado se disipa en forma de calor. Actualmente, un vehículo eléctrico mediano y liviano en el mercado está bordeando los **500 km de autonomía**, lo que se espera vaya en aumento con los avances tecnológicos en las baterías.

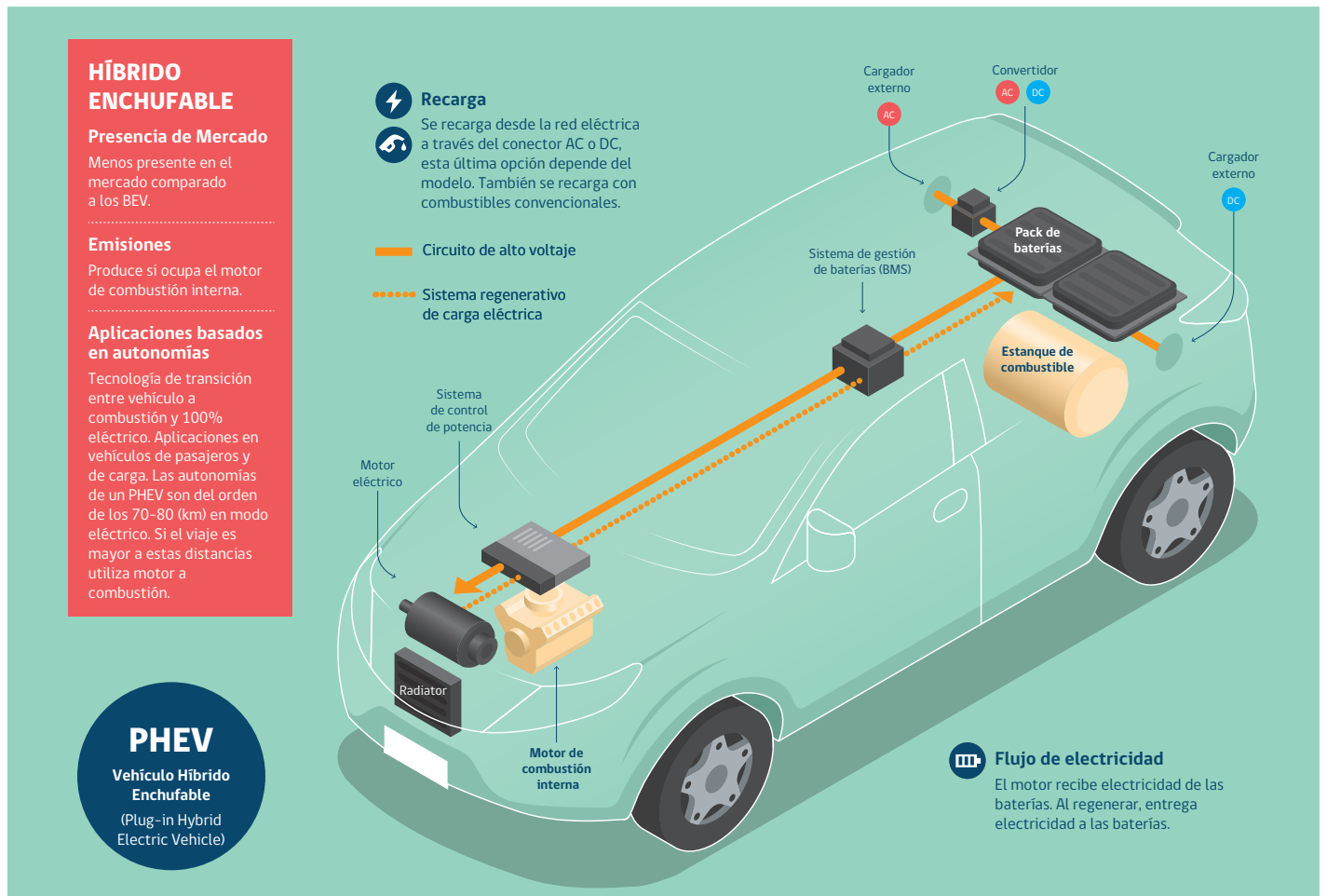


Figura 5: Descripción Vehículo tipo BEV. Batería puro



Vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV), además de tener todo el sistema motriz eléctrico también tiene el sistema motriz a combustión. Funciona igual que el vehículo eléctrico puro y su morfología es casi la misma, pero como funciona en los dos modos, batería y combustión, sus baterías tienen menor capacidad, y una autonomía mucho más reducida de 70 a 80 km, entonces en recorridos superiores a esa distancia, el vehículo cambia automáticamente el modo de energía a usar. Este vehículo híbrido enchufable se recarga externamente de electricidad.

Para mayores detalles de estos vehículos, revisar la Plataforma de Electromovilidad en <https://energia.gob.cl/electromovilidad/>.

Beneficios del uso de vehículos eléctricos

Pilar Henríquez volvió a repasar, los beneficios que trae la movilidad eléctrica a las ciudades.

En términos ambientales:

- **Cero emisiones de gases y partículas** en el tubo de escape;
- Emiten muy **bajo nivel de ruido**;
- **Menos residuos** (menor uso de lubricantes, filtros, menor desgaste en frenos);
- Baterías: Vida útil en aplicación móvil (8 años y SOC 75%, aprox.), **luego 2da vida aplicaciones de almacenamiento** (10-15 años aprox.), luego según Ley REP (MMA) y reciclaje.

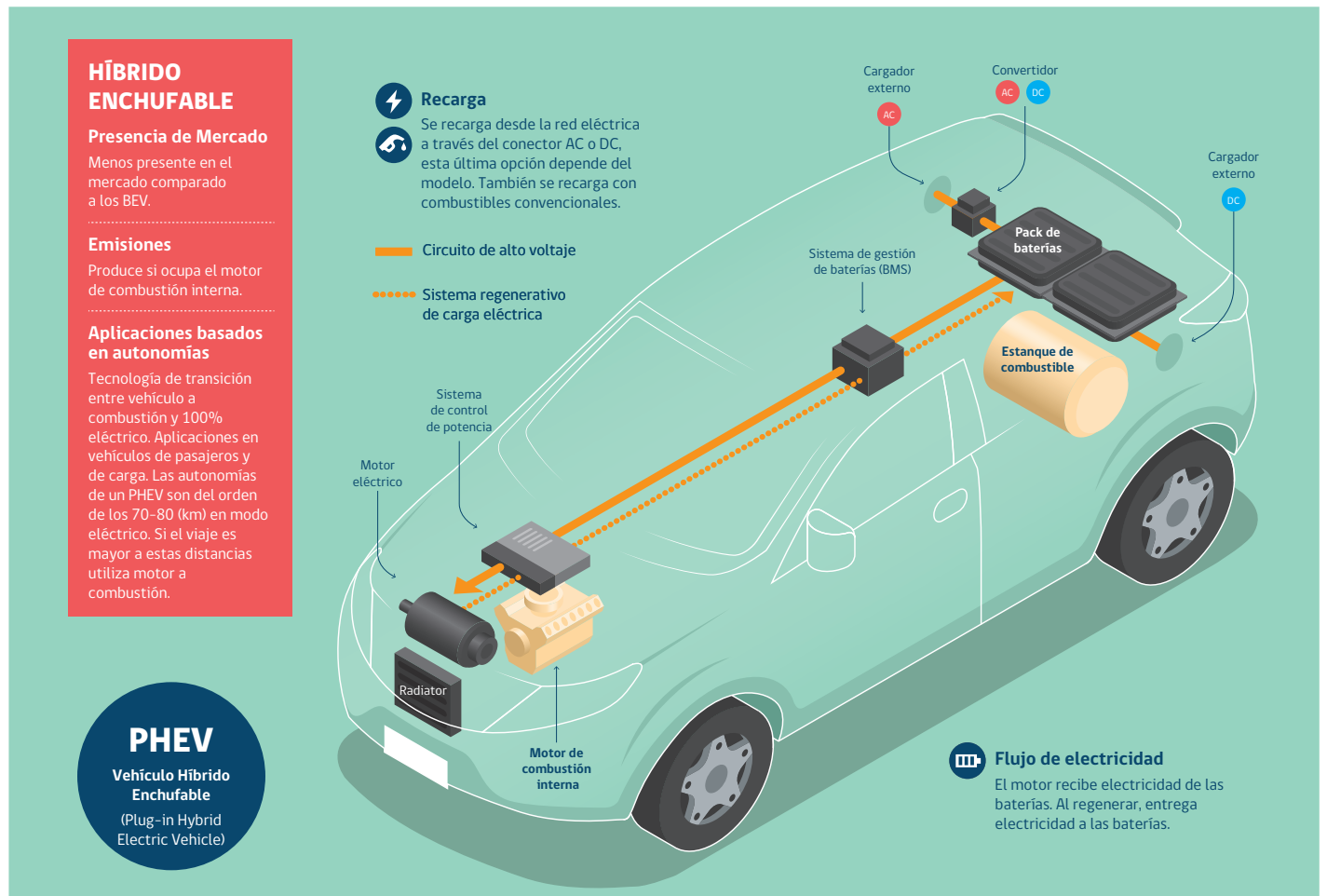


Figura 6: Vehículo Híbrido Enchufable (PHEV)



En términos operacionales

- Los vehículos eléctricos **consumen 1/5 de energía** respecto a un vehículo de combustión equivalente (por pasajero-km o tonelada-km).
- **Entre 40% hasta 70% en ahorros en costos de mantenimiento**, respecto de un vehículo a combustión equivalente.
- **Mantenimiento más sencillo**, menos piezas móviles, menor desgaste en frenos, menos HH.

En términos de desarrollo sustentable

- **Diversificación energética** (98% de la energía del sector transporte viene de combustibles fósiles).
- Matriz eléctrica con más energías renovables, 70% al 2050 en Chile, maximiza beneficios ambientales y en costos energéticos.
- **Ciudades inteligentes, infraestructura, telemática, nuevos modelos de negocios** que buscan eficiencia energética y sustentabilidad en torno nuevas soluciones en movilidad.



Cargadores

Son los equipos que permiten recargar las baterías de los vehículos eléctricos a batería (BEV) e híbridos enchufables (PHEV)

- Pueden cargar en corriente alterna (AC) o corriente continua (DC), lo que impactará el tiempo de recarga.
- Las múltiples ofertas de cargadores que existen en el mercado se caracterizan según 3 parámetros: **nivel, modo y tipo**.

Nivel

Se asocia a la potencia (kW) del cargador. La potencia, a su vez, se asocia con los tiempos de carga. Reconocemos tres niveles:

- Carga lenta (hasta 3,3 kW) se realizan en corriente alterna monofásica.
- Carga semi-rápida (hasta 44 kW) se realizan en corriente alterna monofásica o trifásica.
- Carga rápida (hasta 200 kW) se realizan en corriente continua, que es la forma en que se cargan la mayoría de los buses eléctricos que circulan por la ciudad. Físicamente, también se distinguen en tamaño ya que en los cargadores más grandes la transformación de energía ocurre en el mismo equipo, en cambio los cargadores de corriente alterna solo sirven para transferir la electricidad y la transformación ocurre dentro del vehículo.

Modo

Según la norma IEC 61851, se puede pasar del modo 1 al modo 4, y tiene que ver con el nivel de comunicación que existe entre el cargador y el vehículo eléctrico. Mientras más alto el número del Modo, mayor es la comunicación. Actualmente, la Superintendencia de Energía y Combustibles (SEC) establece que el modo de carga debe ser Modo 3 para corriente alterna y Modo 4 para corriente continua. El Modo 2 aplica sólo para los cargadores de viaje, y casos de contingencia.

Tipo

El Tipo, **se refiere al tipo de enchufe**, los cuales tienen distintos pines y geometrías, que cumplen el rol de intercomunicar el vehículo eléctrico con el cargador. Si es modo 3 o 4, puede pasar que cuando se vaya a enchufar el cargador público no se logre, ya que al igual que con los teléfonos celulares, no hay aún un estándar único de enchufes de cargadores ya que dependen de orígenes y marcas.

Este tema es una de las aristas de la **Interoperabilidad**, concepto que busca estandarizar conectores. Hoy la aplicación Ecocarga contiene la información relativa al tipo de cargador disponible, y se espera entregar, en tiempo real, la información de si el cargador al cual se van a dirigir les va a servir para su vehículo.

Pilar Henríquez termina su exposición indicando que actualmente hay 127 cargadores en todo Chile, más de 1200 vehículos eléctricos, y metas a cumplir para 2022. Para cerrar, dijo **“la electromovilidad es una solución, no solo el vehículo es importante. Hay que entender dónde operará, cuál es el mejor tipo de vehículo y de de cargadores, de manera de tener la mejor solución y la más eficiente”**

Modos de carga

La carga del vehículo puede ser de cuatro modos distintos según la norma IEC 61851-1, que se ha asimilado operacionalmente en la conectividad y comunicación entre el cargador y el vehículo.

MODO 1

Enchufe no dedicado



AC Corriente alterna
Limitado a 10 [A], 3,5 [kW]

MODO 2

Enchufe no dedicado con protección y control incorporada en el cable



AC Corriente alterna
Potencia hasta 2,2 kW 1ø y hasta 11 kW 3ø.

MODO 3

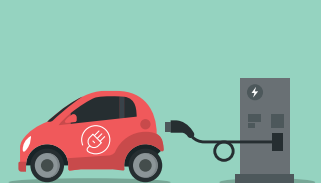
Enchufe dedicado



AC Corriente alterna
Potencia hasta 3,5 kW 1ø y hasta 44 kW 3ø.

MODO 4

Cargador externo



DC La carga se realiza con corriente continua desde un cargador que contiene un convertidor de corriente alterna a continua. Las potencias son sobre 40 kW y alto nivel de control de carga.

Figura 7: Modos de carga de vehículo eléctrico



Caso de éxito JUNAEB

Administración y Finanzas JUNAEB,
Beatriz Márquez Illanes

En nuestro Webinar #1, Beatriz Márquez, encargada de Administración y Finanzas de JUNAEB, mostró el caso de éxito que le tocó liderar en su institución. Beatriz nos relató el proceso completo para un recambio de flota, narrando el camino de innovación y colaboración, como asimismo, una serie de nuevos desafíos y responsabilidades que se abren para los usuarios de estos vehículos.

En este Webinar #2, nuevamente, Beatriz Márquez se hace presente, para que pueda continuar relatando mayores detalles de las acciones necesarias para sacar adelante este tipo de compras públicas.

Beatriz indica que el proceso administrativo es tan o más importante que el proceso técnico para emprender esta iniciativa. Describe los hitos clave que tuvo que pasar en su propia experiencia.



Figura 8: Beatriz Márquez, JUNAEB

- Evaluación de Factibilidad
- Presentación a Autoridades propias y dipres
- Autorización validada
- Operación
- Colaboración Y Asesoría de la Agencia de Sostenibilidad Energética

Estudio Costo-Eficiencia. Para comenzar fue necesario que JUNAEB definiera si era posible tener vehículos eléctricos en su flota. Se consideró el total de la flota usada por la entidad a lo largo del país, haciendo una evaluación integral de todos los factores relevantes, considerando particularmente la usabilidad en lugares remotos y aislados.

En relación con el presupuesto, Beatriz Márquez indicó que lo importante, además de contar con los recursos necesarios para hacer la compra, podría ser necesario pedir la **autorización de la Dirección de Presupuesto (DIPRES)** para una reasignación, si corresponde. Márquez indica. “Todos los años, el servicio público presenta a DIPRES, un proyecto de compra de vehículos para el recambio, el cual es autorizado con fondos asignados para el año siguiente. El monto factible para el recambio de vehículos que han cumplido su vida útil es de CL\$ 19 Millones, en circunstancias que el vehículo elegido por JUNAEB tenía un precio equivalente a CL\$30 millones, lo que requirió un proceso especial para salirse del presupuesto”

Luego, es necesario definir el formato de compra, la capacitación y el uso de la flota. Adicionalmente, se debe evaluar la instalación del cargador, lo cual es importante porque hay una sensación de riesgo por la carencia de electrolineras. En el caso de JUNAEB, se instalaron dos cargadores en dos propiedades diferentes del servicio. Una propia y otra arrendada. En este último caso, el proceso fue más complicado, caro y largo, pero posible.



Figura 9: Proceso para Instalación de cargadores

Presentación autoridades

El **compromiso de las autoridades de Junaeb con la sustentabilidad y la eficiencia energética** ha sido demostrado desde hace un tiempo, lo que le ha permitido a ese servicio desarrollar su capacidad de embarcarse en proyectos innovadores con resultados económicos positivos. Beatriz Márquez dijo: **“Vamos más allá de los estándares convencionales porque en nuestra repartición la gente cree en estos procesos”**.

Compra del vehículo

Desde esta perspectiva, entonces, el camino para iniciar la evaluación del recambio a electromovilidad fue expedito, por lo que se procedió a la elección del modelo de vehículo. La elección del modelo no solo respondió a una evaluación del precio y el monto disponible a invertir sino que también al tipo de terreno que el auto iba a recorrer. Se eligió inicialmente la

RM como prueba piloto, para estar más cerca en caso de contingencia pero además porque es zona urbana principalmente. Finalmente, la presentación a Dipres se hizo en el marco de la transformación del país hacia el transporte público eléctrico con el compromiso de cero emisiones para 2040 y todo el contexto que le ha ido dando la misma autoridad. Una vez aprobado el presupuesto, se procede a la compra del vehículo. El vehículo que la Junaeb eligió se encontraba en convenio marco, lo que permite que la adquisición sea más sencilla y más rápida que una licitación, por lo que la compra se concretó en 1 mes. En paralelo se llevó a cabo el proceso de instalación de infraestructura de carga, que lo llevó por completo la Agencia de Sostenibilidad Energética y además se capacitó a los conductores.

⁴ Entonces han participado en varios proyectos pilotos lanzados en el Estado, dentro de los que destaca “Cero Papel” y entonces hoy están haciendo rendiciones electrónicas a la Contraloría.



Operación

Márquez explicó que la Agencia de Sostenibilidad Energética solicitó a JUNAEB que indicara cómo sería la operación en esta nueva forma de gestionar la movilidad de la institución. La propuesta se ilustra en la Figura #10.

1. Lo primero que se hizo fue desarrollar un **protocolo de carga**, que permite reducir costos y tiempos. Es decir, se establece un orden para cargar el vehículo, lo cual permite también cuidar su batería.
2. **Optimizar rutas de uso.** La nueva forma de movilidad requiere mayor planificación para maximizar el uso del vehículo, recorriendo la mayor cantidad de km diarios posible.
3. Como tercer paso, los funcionarios de JUNAEB **descargaron la aplicación Ecocarga** que permite saber dónde están las electrolineras públicas.
4. **Se realizó una capacitación** a todos los funcionarios que se pueden acercar al modelo y que tienen póliza de conductor.

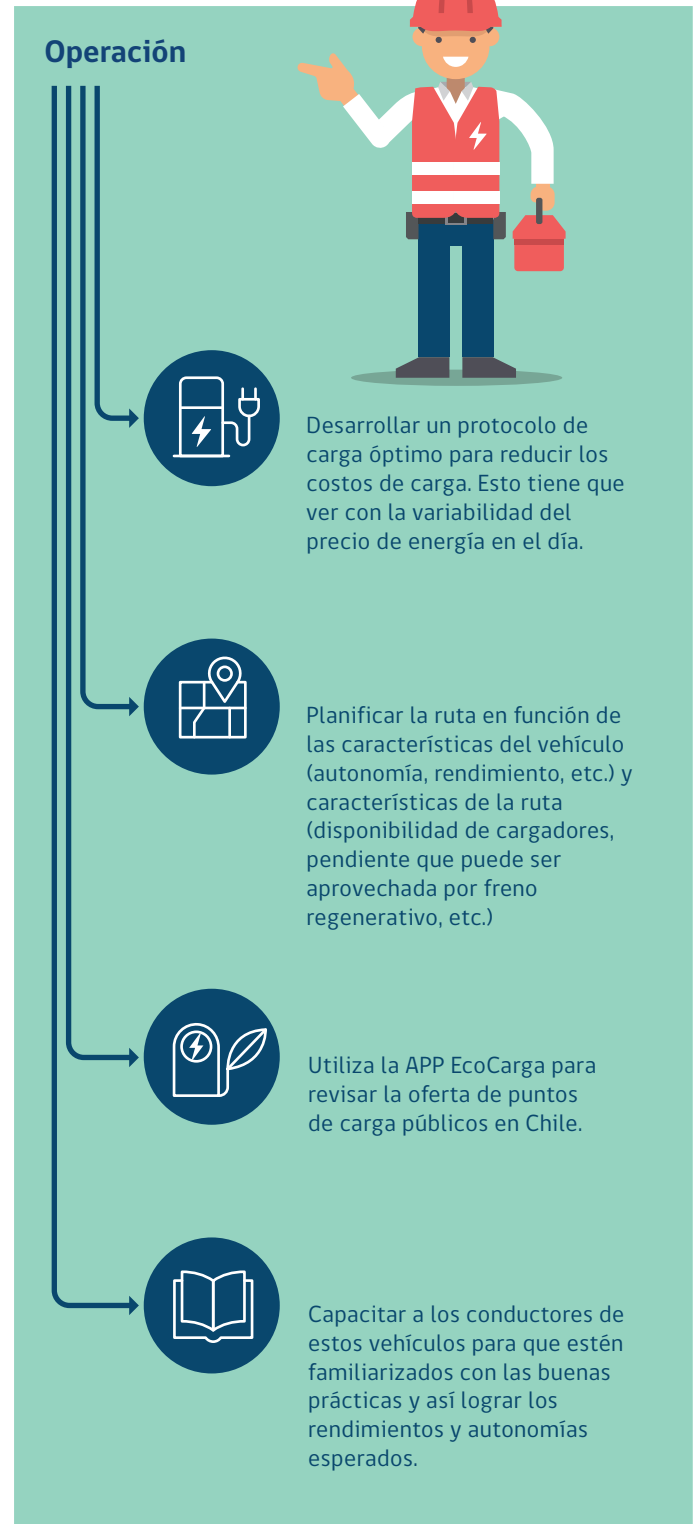


Figura 10: Procesos de Operación con electromovilidad en JUNAEB



Identificar las características de la flota



¿Cuál es el tipo de vehículo?

¿Existe un vehículo eléctrico que cumpla las mismas prestaciones (carga, pasajeros, ruta de uso)?



www.energia.gob.cl/electromovilidad/catalogo



¿Cuánto recorre el vehículo al año?

Mientras mayor sea el recorrido, más rentable es el uso de vehículos eléctricos pues se ahorra en gastos operacionales (combustible) y mantenimiento, por lo que la mayor inversión se compensa en el largo plazo.



¿Por dónde se mueve el vehículo?

Identificar los cargadores en ruta y las posibilidades de recarga de batería, o bien gestionar ampliación de red de carga.

Figura 11: Elección del mejor vehículo y optimización de uso

Hitos en que la Agencia de Sostenibilidad Energética fue importante: En su afán de innovación y ahorros permanentes, JUNAEB buscaba vehículos a gas para recambio de su flota. Ante esa solicitud, la Agencia abrió el espacio para hacer un piloto con electromovilidad, otorgando su conocimiento para orientar sobre el modelo de vehículo más adecuado (considerando madurez comercial y estándares técnicos validados). La Agencia, de manera gratuita, realizó el acompañamiento al proceso para instalar los cargadores, pasando por la certificación y la capacitación de los conductores.

Para terminar, Beatriz Márquez hizo la siguiente reflexión para sus pares del sector público: **“Este proceso de recambio a la electromovilidad, nos hizo pensar en la eficiencia de la flota. Hicimos un estudio de usabilidad, donde se evidenció la subutilización de nuestra actual flota de vehículos. Si queremos ser más eficientes en el uso de nuestras flotas, tenemos que usar más y mejor los vehículos. Ese es el gran trabajo que hay que hacer. La flota vehicular en el sector público es muy grande y no hay una definición de eficiencia real del uso de los vehículos.”**



SEGUNDA PARTE



¿Cómo usar aplicaciones catálogo y evaluador de proyectos de electromovilidad?

Profesional, Universidad Técnica Federico Santa María,
Germain Quintana C.

La primera tarea de Germain Quintana fue dar a conocer el **"Catálogo" de vehículos eléctricos de la Plataforma de Electromovilidad**, la cual es una aplicación interactiva, para conocer todos los vehículos eléctricos disponibles en Chile. Este catálogo se alimenta del Registro de vehículos homologados del Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV).

El Sr. Quintana, también explicó en detalle cómo funciona el evaluador, qué tipo de vehículos tiene y todos los detalles que entrega el catálogo respecto de los vehículos disponibles, a decir: Modelo, Carrocería, Emisiones de CO₂ (solo las emitidas localmente y no en la producción);

Además se muestra la capacidad de batería, el rendimiento eléctrico, y la autonomía. Respecto de la autonomía, ésta se mide al usar el 100% de la batería, sin embargo, es importante considerar una fracción menor (80% app) como la autonomía disponible para usar, ya que no es recomendable descargar las baterías a niveles menores de 20%.

En cuanto a la aplicación evaluador de proyectos de electromovilidad, ésta tiene por objetivo evaluar económicamente un

proyecto de recambio de flota con vehículos eléctricos, considerando además la compra de cargadores. El evaluador compara la factibilidad del proyecto de recambio con o sin autos eléctricos (puede cargarse vehículos desde el catálogo). Es importante indicar que para usar esta aplicación, es necesario contar con toda la información que pide el evaluador, incluida la alternativa de vehículo eléctrico elegida.

El tipo de resultados que arroja esta aplicación están graficados en las figuras #14 y #15

Los resultados del evaluador incluyen datos interesantes para justificar un recambio, como es el detalle de los costos en términos de energía, mantención, combustibles, inversión inicial (vehículo y cargador), y la estimación en disminución de emisiones y cuánta energía consume en kw/h comparado con vehículos convencionales.

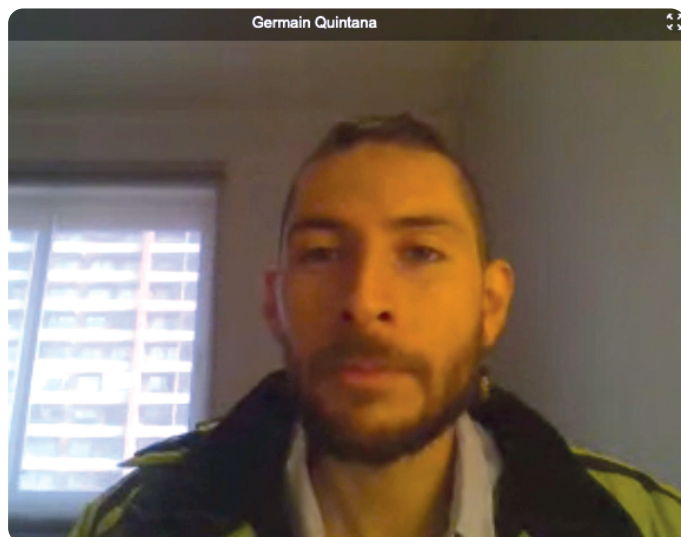


Figura 12: Germán Quintana, USM.

⁵ <https://energia.gob.cl/electromovilidad/catalogo>

<https://energia.gob.cl/electromovilidad/evaluador>





Resultados económicos

Tu proyecto de electromovilidad tiene un costo de \$35.636.257. La renovación con vehículos convencionales tiene un costo de \$35.507.743. Estas dos alternativas tienen una diferencia de \$128.514.

En el gráfico, "Otros costos" equivale a la suma de los costos por permiso de circulación y costos por seguros.

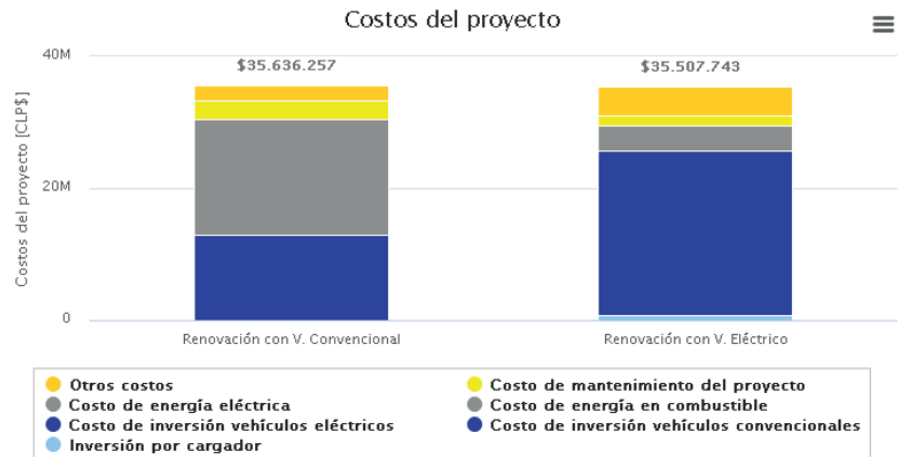


Figura 14: Resultados de la aplicación "Evaluador de Proyectos"- Costos.



Beneficios en reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI)

Tu proyecto de electromovilidad generaría 17.091 [kgCO₂] en 9 años. La renovación con vehículos convencionales generaría 62.721 [kgCO₂] en el mismo periodo. Es decir, tu proyecto de electromovilidad ahorrará 45.630 [kgCO₂] en estos 9 años.

Las emisiones de los vehículos convencionales se calculan con los siguientes factores de emisión por combustible.

Factor de emisión por litro de gasolina = 2,3 [kgCO₂/lt gasolina].

Factor de emisión por litro de diésel = 2,5 [kgCO₂/lt diésel].

Además la emisión de gases de efecto invernadero por consumo de energía eléctrica se calcula con el Factor de emisión del sector eléctrico = 0,4056 [kgCO₂/kWh]

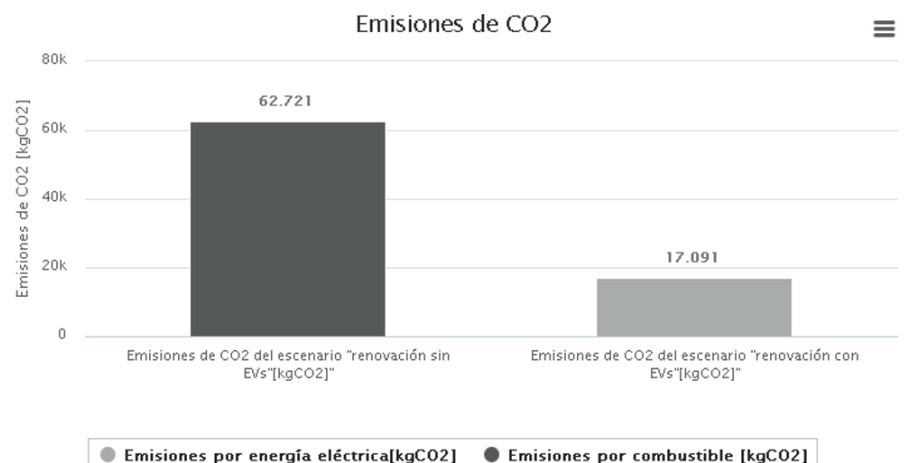


Figura 15: Resultados de la aplicación "Evaluador de Proyectos"- Emisiones de CO₂



ECO CARGA

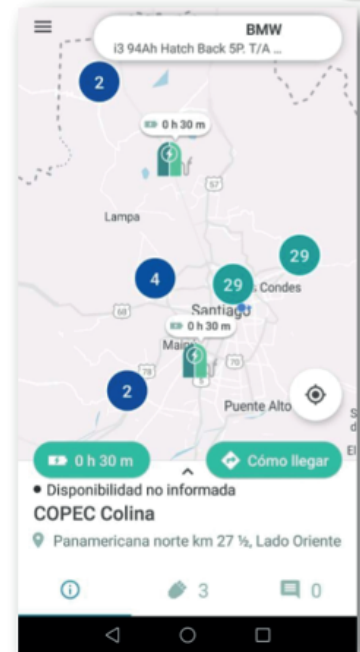


Figura 16: Aplicación Ecocarga

Aplicación Ecocarga

Esta aplicación sirve para saber dónde están las electrolinerías públicas en línea. En ella, se indica potencia, tipo de conector, cantidad de conectores, y el tiempo estimado de carga en todos los cargadores públicos registrados en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Los cargadores están georeferenciados y la app está disponible en Google Play y en App Store.



Carga de vehículos eléctricos

Profesional Unidad Transporte Eficiente, Ministerio de Energía,
Armando Pérez Pereira

Profesional Electromovilidad, Superintendencia de Electricidad y Combustibles,
Gustavo Hunter Sandoval

Armando Pérez y Gustavo Hunter, muestran cómo elegir un sistema de cargadores, una vez que la decisión de compra del vehículo está aprobada.

En la presentación se evaluaron los requerimientos desde el punto de vista del usuario, se analizaron alternativas técnico económicas y finalmente, se recalca la recomendación de asesorarse con un instalador electricista autorizado por la SEC.



Figura 16: Armando Perez, Minenergía y Gustavo Hunter, SEC

Las preguntas esenciales a para evaluar el cargador más adecuado para la solución de electromovilidad son las siguientes:

1. ¿Qué vehículo está evaluando?
2. ¿Cuánta energía se usará al día (ejemplo con 150 km diarios)
3. ¿Qué capacidad tiene la batería en kwh, rendimiento kWh/km, qué cargador interno posee?
4. Uso diario del vehículo
5. ¿Qué disponibilidad de horas hay para la carga del vehículo?
6. ¿Cargador compatible con el vehículo?
7. Factibilidad de estacionamiento para instalar el cargador
8. ¿Cuál es la infraestructura de carga pública (Ecocarga)? Tipo de cargador de viaje y capacidad (que viene con el vehículo).

Con toda esta información, el instalador autorizado hace una evaluación y plantea distintas alternativas de cargadores con sus costos asociados, dando respuesta a la necesidad de uso del vehiculos, para que el usuario autorice la inversión necesaria y se de comienzo al trabajo de instalación y finalmente la puesta en operación.

La Instalación esta Conforme a la Normativa Vigente eléctrica y acá tiene el Certificado TE-6

Perfecto ¡Muchas Gracias! Preferí la segunda opción por ser más económica. ¡Gracias!

[illegible]

Figura 17: Captura de la presentación Carga de vehículos eléctricos.



GRACIAS!