



# movilidad eléctrica en Uruguay



Programa de incorporación  
de vehículos eléctricos



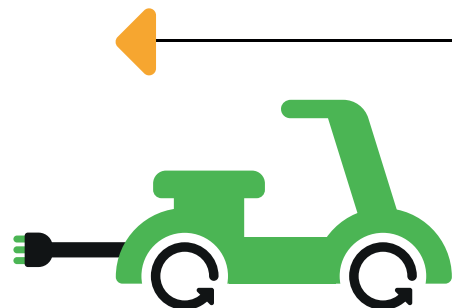
Ministerio  
de Industria,  
Energía y Minería



eficiencia  
energética



ORGANIZACIÓN  
LATINOAMERICANA  
DE ENERGÍA







# movilidad eléctrica en Uruguay



# Créditos

Este documento fue preparado bajo la coordinación de la Dirección Nacional de Energía, del Ministerio de Industria Energía y Minería de Uruguay y contó con el apoyo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Ing. Omar Paganini  
Ministro

Walter Verri  
Viceministro

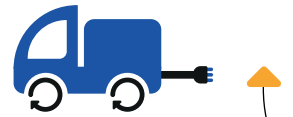
Fitzgerald Cantero Piali  
Director Nacional de Energía

## Diseño y Diagramación

CÍRCULO PUBLICITARIO (593 9) 995260754  
ventascirculopublicitario@gmail.com  
Quito - Ecuador

## Contacto

Dirección Nacional de Energía  
Ministerio de Industria, Energía y Minería  
Rincón 719. Montevideo, Uruguay CP 11000  
Tel. (+598) 2840 1234 int. 8894  
daee@miem.gub.uy



# Índice



6

Uruguay encara la segunda transición energética:  
el papel de la movilidad eléctrica

Ing. Omar Paganini  
Ministro de Industria, Energía y Minería



7

Apoyos fiscales para la movilidad eléctrica

Sr. Walter Verri  
Viceministro de Industria, Energía y Minería



9

Un nuevo hito en el camino de la Movilidad Eléctrica

Fitzgerald Cantero Piali  
Director Nacional de Energía



10

II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica

Punta del Este  
25 de noviembre de 2022



30

Estado de Situación de la Movilidad Eléctrica en Uruguay

Lic. Christian Nieves Lauz



58

Certificados de Eficiencia Energética - movilidad

Ing. Antonella Tambasco  
DNE



60

Subite Pasajeros

Ec. Sebastián Lattanzio  
DNE



62

Subite Motos

Ec. Natalia Casanova  
DNE



64

Movilidad en el Programa Localidades Eficientes

Ec. Guillermo Ferrer  
DNE



65

Subite Buses "Primer Bus Eléctrico"

Ing. Martín Piñeyro  
Consultor



67

Epílogo

Ing. Alfonso Blanco  
Secretario Ejecutivo de OLADE





## Uruguay encara la segunda transición energética: el papel de la movilidad eléctrica



Ing. Omar Paganini  
Ministro de Industria, Energía y Minería

Uruguay viene liderando en el camino hacia la descarbonización, apuntando a lograr la neutralidad de emisiones de efecto invernadero para el 2050. Estamos convencidos de que el mundo debe avanzar en esa dirección, para mitigar así los efectos de los aumentos de temperatura previstos por las emisiones de gases derivados de los combustibles fósiles. Y podemos estar entre los líderes en las transformaciones necesarias para este objetivo.

Ya nos destacamos en la generación de electricidad renovable: hoy el país puede abastecer en condiciones normales de hidraulicidad casi la totalidad de su demanda eléctrica con generación renovable (eólica, biomasa y solar). Muchos nos consideran un modelo a seguir, pero el camino de las energías renovables no debe detenerse en lo ya realizado. Contamos con un fuerte potencial eólico aún por desarrollar, al mismo tiempo que la fuente que hoy ofrece mejores condiciones de costos, y con una fuerte complementariedad a la potencia instalada, es la energía solar. El continuo desarrollo del sector forestal y los avances hacia la producción de madera sólida, además de celulosa, ofrece asimismo nuevas oportunidades para la biomasa y el carbono "biogénico". Finalmente, las tecnologías de almacenamiento, al desarrollarse, multiplicarán el potencial de las renovables.

Son oportunidades que debemos aprovechar como país, con visión de futuro pero conscientes de las necesidades del presente. Por eso hablamos de la **segunda transición energética** esa que nos llevará a minimizar la participación de los derivados del petróleo en nuestra matriz total, a la vez que nos generará nuevas oportunidades de inversión y de exportación.

Esta segunda transición se apoya en dos pilares: **la movilidad sostenible** y la economía del **hidrógeno verde**. En la actual administración estamos trazando la hoja de ruta para el desarrollo del hidrógeno verde y combustibles sintéticos derivados, con el objetivo de posicionarnos como un país exportador de energías





renovables. Es que el potencial para continuar expandiendo la generación renovable de la mano de estas nuevas variantes energéticas, nos abre la puerta a un nuevo sector exportador al que debemos apostar, como alguna vez el país lo hizo por la forestación. Este es uno de los pilares de la transformación.

Pero no podemos avanzar en ese sentido si no atender también los desafíos de continuar descarbonizando nuestra economía. Hoy más del 40% de la matriz energética total del país es todavía dependiente de fuentes fósiles. Y de ese porcentaje, dos tercios se explican por el transporte. Es allí, entonces, donde se inserta el otro gran pilar de la transformación: **la movilidad eléctrica**.

Tal vez un poco provocativamente, se puede hablar de la necesidad de un cambio cultural: de la civilización del automóvil, debemos pasar a la cultura de la movilidad sostenible. Incluye a los vehículos eléctricos, en diversos formatos y modelos de uso, con los consiguientes cambios en los modelos de negocios: desde las nuevas flotas eléctricas, los pequeños vehículos como motos, bicicletas y demás, hasta el incentivo a los buses eléctricos en el transporte colectivo, pasando por supuesto, por el auto eléctrico. Propiedad del usuario, rentado, o en flotas de "car sharing", e incluso, en el futuro, vehículos autónomos. En esta dirección es que el MIEM viene realizando diferentes iniciativas de promoción, agrupadas en el programa **Subite** hasta cambios regulatorios para fomentar la instalación de infraestructura de carga, hasta en conjunto con MEF, OPP y MTOP diferentes incentivos fiscales para impulsar la incorporación de vehículos eléctricos a través de la Ley de Inversiones, mediante el abatimiento del IMESI y la TGA, entre otros.

Tenemos el rumbo, la visión, y la iniciativa para continuar generando políticas y herramientas que hagan de la movilidad eléctrica, tanto particular como pública, un pilar de la segunda transición energética. El compromiso es con nuestra ciudadanía, pero también con la sustentabilidad ambiental, y el crecimiento económico del país.

## Apoyos fiscales para la movilidad eléctrica



Walter Verri

Viceministro de Industria, Energía y Minería



Nuestro país está avanzando en la segunda transición energética, que implica descarbonizar su economía, más allá de la generación de energía eléctrica.

Dentro de este proceso, la movilidad eléctrica se constituye en un pilar fundamental para la reducción de emisiones de carbono, dado que el sector transporte es uno de los principales consumidores de combustible fósil.

Este segundo foro internacional de movilidad se ha convertido en uno de los espacios de reflexión y difusión tecnológica más importantes del país, donde actores públicos y privados, nacionales e internacionales han expuesto, junto a la academia, sobre los avances y las distintas acciones que se están realizando en pro del cambio de la matriz energética del transporte.

Esta transformación claramente no puede ser impulsada por un solo país, sino que debería ser acompañado por toda la comunidad internacional. Es por ello que consideramos y destacamos especialmente, la especial participación que han tenido los referentes internacionales y regionales en este foro.

En lo que respecta a los esfuerzos que realiza el Poder Ejecutivo para la promoción de la movilidad eléctrica, queremos subrayar dos tipos fundamentales: los fiscales y los de apoyo directo.

Dentro de los primeros, nuestro gobierno implementó la exoneración total del IMESI (Impuesto Específico Interno) y de la TGA (Tasa General Arancelaria) a la importación de vehículos eléctricos, baterías de litio y cargadores para movilidad eléctrica.

En cuanto a los apoyos directos brindados, destacamos los proyectos en ejecución del programa de movilidad eléctrica de la Dirección Nacional de Energía. El programa **Subite** es un claro ejemplo, dentro del cual existen varios planes, como ser:

- El **Subite Pasajeros** (otorga un apoyo no reembolsable de U\$S 5.000 a los primeros 100 permisarios de taxis, aplicaciones y remises, que sustituyan su vehículos a combustión por vehículos eléctricos);
- El proyecto **Subite Buses, Primer Bus Eléctrico** (que otorga un apoyo no reembolsable de USD 85.000 a la compra del primer bus eléctrico a cada uno de 17 departamentos de nuestro país que no cuentan aún con este tipo de unidades).
- El proyecto **Subite Motos y Triciclos** (que apoya a los compradores de hasta 1.100 de estos vehículos).

Destacamos que con esos proyectos, sumado a la obtención de certificados de eficiencia energética, progresamos en una transición justa hacia la movilidad eléctrica, promoviendo la adquisición y uso de este tipo de vehículos para distintos públicos y mercados.

**El rumbo está marcado y avanzamos !**



## Un nuevo hito en el camino de la Movilidad Eléctrica



**Fitzgerald Cantero Piali**  
Director Nacional de Energía

Hacer una apuesta a la movilidad eléctrica, es estratégico para el Uruguay. Analizar las razones, llegar a esa conclusión, diseñar las políticas, aplicarlas en el territorio, estar a la vanguardia de los adelantos tecnológicos, regular en consecuencia, generar incentivos, tanto desgravando como apoyando con desembolsos, intercambiar con experiencias internacionales. Todo eso venimos haciendo y de todo eso se habla en las siguientes páginas.

El II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica, que tuvo lugar en Punta del Este el año pasado, fue una gran jornada que nos permitió atender los diferentes desafíos que la movilidad eléctrica representa. Como se podrá ver más adelante, contamos con la visión de los organismos públicos, tanto nacionales como extranjeros, del sector privado, de la academia y de la sociedad civil.

El Foro, además coincidió con la última fecha de la fórmula Extreme E, disputada en Maldonado. Por lo tanto, ambos eventos convergieron y potenciaron la mirada que se tiene sobre Punta del Este y Uruguay en general, y la movilidad eléctrica en particular.

Debo mencionar aquí al Automóvil Club del Uruguay, con quien organizamos este fantástico evento.

Seguidamente se podrá apreciar un informe realizado por el consultor Christian Nieves para la Organización Latinoamericana de Energía, sobre cómo viene transitando Uruguay su camino en la electromovilidad.

Posteriormente se comparten una serie de artículos realizados por parte del excelente equipo técnico con el que contamos en la Dirección de Energía y con los que hemos creado el Equipo de Movilidad Eléctrica de la Dirección.

Para quienes trabajamos día a día en la formulación, ejecución y evaluación de éstas políticas, tanto el Foro, como este documento, constituye un motivo de orgullo en primer lugar, y de punto de partida, en segundo lugar, para poder seguir transformando nuestra realidad, de modo de hacerla más asequible para todos. Siempre basados en el principio de libertad, para que las personas puedan tomar las mejores decisiones.



Como Director Nacional de Energía, quiero reiterar el agradecimiento a todos los que han hecho posible la realización del Foro y a quienes participaron. También a quienes han contribuido desde Uruguay para la publicación de este documento, y especialmente a la Organización Latinoamericana de Energía, a su Secretario Ejecutivo, Alfonso Blanco y su equipo.

Esperamos que disfruten de este trabajo y nos reencontraremos en el Tercer foro.

## II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica



**Punta del Este**  
25 de noviembre de 2022

El 25 de noviembre pasado tuvo lugar el II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica en la ciudad de Punta del Este, en las instalaciones del Fendi Château. Fue organizado por la Dirección Nacional de Energía, del Ministerio de Energía y Minería, en conjunto con el Automóvil Club del Uruguay (ACU), institución que nuclea y asiste a los automovilistas en Uruguay y que es miembro de la Federación Internacional del Automóvil (FIA). El evento tuvo lugar en el marco de la última fase de la Extreme E, competencia de vehículos todoterreno eléctricos.

Con una agenda nutrida de especialistas de diversas áreas de la movilidad eléctrica, así como importantes autoridades nacionales e internacionales, el Foro se realizó en un formato híbrido –a diferencia de lo ocurrido en la primera edición durante la pandemia que fue 100% virtual– participando algunos panelistas en forma presencial y otros en forma virtual desde sus países, pero siendo parte todos, de una dinámica muy interesante de intercambio y aprendizaje.

El evento dio inicio con el panel sobre oportunidades y desafíos de la Movilidad Eléctrica a cargo del Ministro de Industria, Energía y Minería del Uruguay, Omar Paganini; el ex Presidente de México y actual Presidente de la Comisión de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la FIA, Felipe Calderón; el Ministro de



Ambiente, Adrián Peña y el Gobernador de la Provincia de Jujuy, Gerardo Morales. El panel fue moderado por el Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Alfonso Blanco donde se intercambiaron visiones de corto y mediano plazo acerca del futuro de la movilidad eléctrica así como también sobre proyectos y programas que están impulsando desde sus respectivos roles, para avanzar hacia la movilidad sostenible en general.

El evento continuó con un panel sobre la visión empresarial, con invitados de primera línea como la Presidente de UTE, Silvia Emaldi, el Presidente de ANCAP, Alejandro Stipanovic y representando al sector privado, Marcelo Mula, Presidente de la Asociación Uruguaya de Energías Renovables (AUDER). El intercambio estuvo a cargo del Subsecretario de Industria, Energía y Minería de Uruguay, Walter Verri y giró en torno a aspectos tan importantes como los planes estratégicos de sus respectivas empresas respecto a movilidad eléctrica, amenazas y oportunidades, así como también, el impacto del hidrógeno verde. Le siguieron dos panelistas internacionales Mariano González, Viceconsejero de Medio Ambiente y Agricultura de la Comunidad de Madrid y Marcelo Padilla, Jefe de la Unidad de transporte eficiente del Ministerio de Energía de Chile, quienes moderados por el Director Nacional de Energía, Fitzgerald Cantero Piali, intercambiaron sobre el estado actual de la movilidad eléctrica en sus respectivos países, las acciones gubernamentales que se están llevando a cabo para potenciarla y sus proyecciones a mediano y largo plazo.

La segunda parte del evento que tuvo lugar en la tarde, contó con paneles dedicados a capacitación en movilidad eléctrica, con autoridades de instituciones de enseñanza y de empleo y formación profesional, así como representantes del sector comercial e industrial y un panel dedicado a la Investigación y movilidad sostenible, con destacados científicos de Institutos universitarios de investigación. Este último panel contó con la presencia del científico que acompaña al equipo de Extreme E, quien presentó las líneas de investigación que llevan adelante en temas de movilidad eléctrica. Finalmente se contó con la visión desde el ACU sobre la temática, a cargo de su Presidente, Jorge Tomasi.

En el intermedio, tuvo lugar la firma de un acuerdo entre la provincia de Jujuy y nuestra Dirección, para potenciar acciones y fortalecer los lazos, de la mano de iniciativas conjuntas en torno a la movilidad eléctrica.

Por lo pertinente de las temáticas analizadas en torno a la movilidad eléctrica, los valiosos aportes recibidos de los panelistas y expertos participantes y por ser un espacio abierto de intercambio, discusión y trabajo, esta segunda edición del Foro Internacional, sin dudas fue un hito dentro de las actividades que lleva adelante esta Dirección, para avanzar hacia la transición energética y la descarbonización en el transporte. Sin dudas esta segunda edición consolidó al Foro como un importante espacio de acción y desde ya estamos trabajando para llevar adelante la tercera edición, durante el 2023.

Se presenta a continuación, un resumen de cada una de las intervenciones.

## Panel - Oportunidades y desafíos de la movilidad eléctrica

El Secretario Ejecutivo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Alfonso Blanco, al introducir el panel, reflexionó que la electromovilidad es parte de la segunda transición energética que está llevando Uruguay para descarbonizar el sector del transporte, que es muy complejo de descarbonizar. Uruguay es un pionero en este proceso y está marcando el camino en la promoción de la descarbonización y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector de transporte. La movilidad eléctrica en Uruguay es diferente a la de otros países debido a su alta participación de renovables en la matriz energética.

Para moderar la charla indagó sobre las oportunidades y desafíos de la electromovilidad como herramienta para descarbonizar la matriz energética, tanto en Uruguay como a nivel global, en el corto, mediano y largo plazo. También cómo se integra la electromovilidad como parte de la política ambiental, además consultó por las acciones, oportunidades y desafíos respecto al litio que es de los materiales que está en el camino crítico, no solamente de la movilidad eléctrica, sino también de una mayor penetración de la renovabilidad a nivel global. Surgió también el interés por conocer a nivel de proyectos o programas, qué es lo que está en cartera y en agenda en Uruguay y cuáles son los mecanismos de incentivos e instrumentos para la promoción de la movilidad eléctrica. Finalmente, polemizó en el panel, para indagar las opiniones sobre si hay que prohibir la venta de combustibles fósiles.



*Alfonso Blanco, Omar Paganini, Felipe Calderón, Adrián Peña y Gerardo Morales.*

## Las intervenciones del panel:

### Omar Paganini

Uruguay está comprometido en la descarbonización, habiendo logrado la transformación de la generación eléctrica, aún queda un paso más complicado, que es la descarbonización del resto de la matriz energética. Aún existe una dependencia del 40% de combustibles fósiles, esto genera emisiones de gases de efecto invernadero y la necesidad de importar combustibles fósiles. La movilidad eléctrica es un paso necesario en la descarbonización y hay oportunidades para avanzar en esta dirección, con tecnologías disponibles y costos comparables o mejores que los fósiles. Sin embargo, existen obstáculos como la renovación de la flota de vehículos que es lenta, requiere de incentivos y un cambio cultural para la población. También existe un desafío financiero, pero este puede ser ayudado por el sistema financiero.

Entre otros obstáculos que se están enfrentando en el desarrollo de la electromovilidad en el país, se visualiza la infraestructura de cargadores. Es un problema ya que hay una disponibilidad limitada de cargadores y la dificultad de la densidad de estos. Sin embargo, la UTE ha desarrollado una red de cargadores y está trabajando en la expansión de la red, además, el gobierno quiere apoyar la instalación de cargadores privados y trabajó en un marco regulatorio para permitir incentivos a estos.

Además, a mediano plazo aparece como desafiante, el segundo uso de las baterías y el posible riesgo ambiental que podría surgir después de la vida útil de las mismas.

En el Ministerio, se están haciendo esfuerzos para acelerar la movilidad eléctrica. Se están resolviendo tres problemas clave: finanzas, barreras culturales y costos. El Ministerio y la Dirección de Energía han implementado programas como **Subite** para reducir los costos y fomentar la adopción de vehículos eléctricos, incluyendo incentivos para taxis, motocicletas eléctricas y alquiler de vehículos eléctricos. También los certificados de eficiencia energética que devuelven una parte del ahorro en combustible a los usuarios. Además, se está trabajando en la barrera cultural, alentando a la gente a probar los vehículos eléctricos y fomentando su reemplazo por medios sostenibles.

Otro punto es la importancia del papel de los combustibles biológicos de segunda generación en la movilidad sostenible, ANCAP tiene un papel importante en este tema junto con el sector privado.



Además, el Ministerio ha creado el Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF), un fondo de energía renovable apoyado por Naciones Unidas que brinda financiamiento y asesoramiento técnico para proyectos de transformación energética hacia fuentes renovables. Estos instrumentos ayudan tanto financieramente como culturalmente a fomentar la adopción de la movilidad eléctrica.

La formación de capacidades es un aspecto importante para la transformación energética. La gente necesita desarrollar habilidades en tecnologías renovables y eso requiere una transformación en su formación. El acuerdo con INEFOP, UTU y UTEC apunta a crear capacidades locales a niveles técnicos y universitarios en este ámbito para ir preparando a la población para el futuro.

Finalmente, el mundo está cambiando drásticamente en términos geopolíticos y la revolución energética es una clave importante. El sur tiene la oportunidad de aprovechar esta situación y, en lugar de competir, trabajar juntos para ocupar un lugar importante en el mundo. Los países del sur emiten poco, pero tienen recursos estratégicos y una trayectoria positiva. Por lo tanto, la visión desde el sur puede tener un impacto significativo en el mundo, entonces alinear políticas en los países es estratégico.

## Felipe Calderón

Desde una revisión de los resultados recientes publicados por el Instituto Internacional de Energía, estamos viendo un cambio acelerado en la política energética de los gobiernos a nivel mundial, con países como la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, China e India invirtiendo en energías renovables y alineándose con objetivos ambiciosos de reducción de emisiones. Se espera que la energía renovable fotovoltaica y eólica aumenten considerablemente en los próximos años, aunque también se espera un aumento temporal en el uso de carbón debido a la invasión de Rusia a Ucrania. Las industrias de energía renovable también están siendo agresivas y hay un aumento en la inversión en proyectos fotovoltaicos, baterías y litio.

El Instituto de Energía pronostica que el gas natural se estancará y solo crecerá en las economías emergentes, lo que cambia la ecuación de la transición energética. Europa, en particular, ya no quiere depender del petróleo y el gas. Además, prevé que el consumo de combustibles fósiles alcanzará su pico antes de 2030 y comenzará a declinar. Según la predicción, el pico del carbón ya se ha encontrado y se estabiliza, mientras que el petróleo seguirá creciendo hasta la década de los 40 y el gas natural quizá ya ha alcanzado su pico y se estabilizará. A pesar de que Rusia seguirá siendo un importante exportador de petróleo y gas en el corto plazo, su posición en el mercado como exportador será negativa en el futuro debido a la electrificación en aumento.

La venta de vehículos eléctricos está aumentando constantemente, según el informe de Bloomberg New Energy Finance. McKinsey estima que para 2035 todas las ventas de coches en los principales mercados de Estados Unidos, Europa y China serán eléctricos. La Comisión Mundial de Transición Energética coincide en que, para la mitad de esta década, es decir antes de 2030, el precio de los autos eléctricos será igual al de los vehículos de combustión interna, lo que representará un importante cambio en los hábitos de consumo. Hay tres factores que impulsan la electrificación de los vehículos: la regulación, la preferencia de los consumidores y la tecnología que está reduciendo el costo de la energía renovable.

En la experiencia como presidente, el primer parque eólico y solar, costaba 400 dólares por megawatt hora, pero actualmente ha disminuido a 15 dólares por megawatt hora, una reducción de más del 90%. En la Federación Internacional del Automóvil (FIA), se está haciendo una transición hacia combustibles sostenibles en todos los campeonatos, incluyendo la fórmula eléctrica y la extreme E. La fórmula uno ya es híbrida con 10% de biocombustibles sostenibles y para 2026, el compromiso es que sea 100%. En el campeonato de tractocamiones, ya es 100% con combustibles biosostenibles. La FIA también tiene un sistema de acreditaciones de circuitos, equipos, sponsors y proveedores con un sistema de tres estrellas para empujar al sector del automovilismo y la movilidad hacia un compromiso cada vez más claro con el medio ambiente y la sostenibilidad.

El deporte de carreras ha adoptado una matriz más sustentable, con una apuesta hacia los combustibles biosostenibles en muchas categorías. Sin embargo, la fórmula eléctrica y la e-extreme son categorías con mucho potencial y relevancia para patrocinadores y están marcando una tendencia hacia el futuro. Toyota está experimentando con un automóvil de rally de hidrógeno, la tecnología está avanzando rápidamente. La clave, es que la regulación mundial sea lo más neutral posible y no obligue a una sola tecnología. La electrificación de la movilidad no debe repetir los mismos errores, como la paradoja de distintos voltajes y enchufes en todo el mundo.



En la FIA el enfoque está en una movilidad sostenible, pero algunos clubes de automóviles tienen resistencia a cambiar debido a su orientación al usuario de automóvil. Las ciudades deben transformarse para centrarse en la movilidad de las personas en lugar de los automóviles. La electrificación será efectiva solo si se centra en las personas y no en tener más autos. Es importante desarrollar un transporte público eficiente, seguro y limpio. Uruguay es pionero en este concepto en América Latina y en gran parte del mundo.

En Chile existe una electrificación importante del sistema urbano de transporte y empresas dedicadas a reconvertir los autobuses antiguos a eléctricos. Para los clubes de automóviles, como el Automóvil Club de Uruguay, se sugiere buscar oportunidades en el nuevo concepto de movilidad, como la venta de servicios de neutralidad cero, la compensación de las emisiones del propio vehículo, o la provisión de servicios de carga para vehículos eléctricos. Es importante no quedarse en el pasado en la nostalgia del automóvil antiguo, mirar hacia el futuro con entusiasmo y ver las nuevas oportunidades que existen.

## Adrián Peña

El Secretario General de Naciones Unidas, Guterres, habla sobre la "ruta del infierno" y el fracaso en reducir las emisiones y los niveles de calentamiento global. El cambio climático es el problema ambiental más grande de la historia y es un gran desafío para la humanidad. Nuestro país es afectado por el cambio climático, pero su contribución a las emisiones es relativamente baja (0,04%). La matriz de emisiones en este país es diferente, ya que la mayor parte de las emisiones provienen del sector agropecuario, no del energético o industrial. Por lo tanto, deben tener políticas diferentes para enfrentar los desafíos. El transporte explica entre el 60 y el 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo que es un área clave para trabajar. Además, la matriz eléctrica en este país está compuesta por más del 95% de energía renovable.

El Ministerio de Ambiente está enfocado en reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y cumplir con un compromiso para el año 2025 en el marco de la NDC (Contribución Nacional Determinada). La movilidad eléctrica es parte importante de la movilidad sostenible, es un concepto más amplio que incluye también aspectos sociales y económicos. Por eso, se está trabajando en un Plan Nacional de Movilidad Sostenible en colaboración con diferentes ministerios y actores, incluyendo gobiernos departamentales, organizaciones sociales, actores privados y compañías de transporte. La estrategia climática a largo plazo presentada incluye el concepto de movilidad sostenible y busca mejorar la calidad de vida en las ciudades, donde vive más del 90% de la población uruguaya.

También, la estrategia climática tiene como objetivo la neutralidad en CO<sub>2</sub> hasta 2050. En ese año, todas las personas en Uruguay tendrán acceso a opciones de movilidad sostenible, independientemente de su género, edad, ingresos, capacidades, etc. Esta movilidad sostenible fortalecerá las ciudades como centros de encuentro, innovación y desarrollo y mejorará la calidad de vida de las personas. Además de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la visión ambiental de la estrategia incluye hacer las ciudades más viables.

El financiamiento es el gran desafío para la transición hacia la movilidad eléctrica. El Ministerio de Industria lidera herramientas en este sentido, mientras que el Ministerio de Ambiente participa en el trabajo. Hay incentivos y normativas reguladoras como formas de direccionar la toma de decisiones y estimular la transformación. Desde 2019, Uruguay tiene un marco de subsidios autorizados por el Ministerio de Economía y Finanzas que ha permitido la introducción de algunos ómnibus eléctricos en la ciudad y el interior. También desde el subsidio al boleto se está trabajando para estimular la transición hacia el eléctrico. Sin embargo, esta es una transición que llevará tiempo y será más lenta y difícil que la primera.

Además, existe un impuesto al CO<sub>2</sub> que se ha transformado de un impuesto a las naftas (el IMESI) a un impuesto específico a las emisiones, pero sin cambios tributarios. El impuesto al combustible representa la mitad del costo, y eso es recaudación a rentas generales, por lo que es importante considerar cómo reemplazar ese ingreso fiscal en el futuro. Este es un tema importante pero poco abordado en la solución general, ya que tiene que ver con la capacidad de transformar efectivamente la matriz energética.

Después de 21 años, se logró firmar un decreto de emisiones en abril de 2021 que establece límites a sus emisiones fijas y móviles, establecidos en la Ley General del Ambiente de 2000. El decreto también incluye obligaciones, y a partir de 2024, no se permitirán motores que no cumplan con la tecnología Euro 5.





El Uruguay ha emitido un bono sostenible de 1500 millones de dólares vinculado a compromisos climáticos, incluyendo el CO<sub>2</sub> equivalente para 2025. Este bono incluye una recompensa o castigo de 15 puntos básicos dependiendo del cumplimiento de la meta. La verdadera virtud del bono es que une las políticas sectoriales con las políticas macro a través de reuniones y colaboración constante entre los ministros de Industria, Ganadería, Economía y otros. El objetivo es incorporar herramientas financieras virtuosas para impulsar cambios y se están explorando más opciones como bonos de deuda y deuda pura.

El Ministerio de Ambiente enfrenta desafíos en la transición hacia el hidrógeno. Sin embargo, ha tenido la oportunidad de ser incluido desde el principio en el diseño de la ruta del hidrógeno verde y los técnicos del ministerio han participado en una visita técnica en Alemania para incorporar capacidades y estar al día en la transformación. Hay desafíos ambientales, como la ubicación y el consumo de agua, que deben ser considerados y manejados de manera efectiva.

También el ministerio está trabajando en la gestión de residuos de baterías con la aplicación de la ley general integral de residuos, y se está por firmar un decreto para actualizar y regular la gestión de baterías y su reutilización. Sin embargo, gestionar los residuos de baterías es un desafío importante, se requiere seguir aprendiendo y construyendo capacidades en este ámbito. Además, se está tratando de facilitar la gestión de residuos de baterías en el ámbito del Mercosur debido a los costos elevados y la escasez de fletes para enviar baterías a Europa.

Finalmente, debemos ser cuidadosos con las decisiones para asegurar de que la transición sea justa y no deje a nadie atrás. Hay un camino por recorrer, se deben generar marcos e incentivos para lograr la transición, pero no será en el corto plazo.

## Gerardo Morales

El cambio climático es un desafío global y uno de los temas principales es la transición energética. Hay buenos indicios globales a pesar de la burocracia en la COP y la falta de aportes por parte de los países desarrollados. El presidente Biden está avanzando en la lucha contra el cambio climático y Europa también está modificando su matriz de energía. Asia está avanzando en desarrollo científico y tecnológico, y América del Sur tiene una gran oportunidad de contribuir a pesar de aportar solo el 5% de las emisiones.

Hay que felicitar a Uruguay por su visión en cuanto a la transición energética y su alto porcentaje de aportes con energías renovables. En la región, se están avanzando en este camino con Chile trabajando en la producción de litio y formando parte del triángulo del litio. La República Argentina está un poco más atrás en la normativa para promover la movilidad eléctrica, pero hay un buen proyecto en el Congreso que prevé incentivos similares a los de Estados Unidos. La región tiene una gran oportunidad en los próximos 15 años en el negocio de venta de autos eléctricos, se estima que rondará los 35 mil millones de dólares.

Jujuy está aumentando su producción de litio y se convertirá en el primer productor de Argentina, con una capacidad de producción de 82 mil toneladas por año a partir del próximo año. El precio de la tonelada de litio ha aumentado y se vende actualmente en promedio a 50 mil dólares, lo que ha atraído un gran flujo de inversiones. Jujuy será la provincia líder en la exportación de litio, exportando 3 mil millones de dólares el próximo año. Salta y Catamarca también sumarán a la producción de litio en los próximos años, y en total las tres provincias exportarán 10 mil millones de dólares en litio en los próximos 4 años. Además, los minerales críticos y estratégicos están teniendo un boom, incluyendo el cobre y el níquel, que también son importantes para la acumulación de energías renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La electrificación también juega un papel importante en este proceso. Hay tres contratos con empresas importantes en el sector, incluyendo Toyota, CERI (grupo italiano) y Gangfen (empresa china).

Se están tomando decisiones en todo el mundo sobre el desarrollo de la electromovilidad y se espera que la ley se apruebe en Argentina. La región está empujando el desarrollo de la electromovilidad y se está trabajando en la fabricación de baterías de litio con un alto valor agregado. Sin embargo, el desafío en la región es el desarrollo científico y tecnológico necesario para llevar a cabo este cambio. En los próximos 10 años, se espera que el sistema de carga de automóviles eléctricos evolucione. Se está trabajando en versiones de baterías con carga rápida y mayor acumulación en Australia. Para Argentina la electromovilidad es un desafío importante en los próximos 5 años, cambiar el sistema de transporte podría ahorrar mil millones de dólares en subsidios. El objetivo final es que el 100% del transporte sea eléctrico.



La provincia de Jujuy está trabajando en un convenio para transformar el primer colectivo de combustible en eléctrico con la Universidad de La Plata y el Instituto del Litio. Ya están fabricando baterías pequeñas en Jujuy y esperan llegar a fabricar baterías para el mercado automotriz eléctrico en Jujuy, Salta y Catamarca.

La tecnología para el reciclaje de baterías está avanzando y la región tiene la posibilidad de fabricar autopartes. Sin embargo, es un desafío para los países que tienen una matriz eléctrica diferente a la de Uruguay, que tiene un 98% de generación renovable. El cambio hacia la electromovilidad debe ir de la mano con el cambio en la matriz de generación de energía hacia fuentes renovables como el sol y el viento, ya que, de lo contrario, puede generar un efecto neutro. Europa ha enfrentado este mismo desafío y su cambio hacia la electromovilidad es importante.

La necesidad está en una “transición justa” en la producción de energía. Las empresas petroleras deben transformarse en empresas de energía renovable o corren el riesgo de quedar obsoletas. Hay una ventana de 25 a 30 años para lograr una matriz de generación de energía diferente, ya que, de no hacerlo, a fines de siglo se esperan 8 o 9 grados más de temperatura, lo cual sería una catástrofe.

## Visión empresarial

Walter Verri, Viceministro de Industria, Energía y Minería de Uruguay, estuvo a cargo de moderar el intercambio. Comenzó puntualizando que la movilidad eléctrica solo puede ser viable si la generación de energía eléctrica es renovable y sostenible, por lo que es importante la interacción entre los sectores público y privado. Uruguay ya ha logrado generar energía eléctrica prácticamente al 100% a partir de fuentes renovables, pero aún hay desafíos en la infraestructura de carga para vehículos eléctricos. En el intercambio se mencionan tres cosas importantes: la necesidad de generar más energía fotovoltaica, la importancia de reforzar la red de transmisión y distribución, y la implementación de una red de cargadores de carga rápida para la movilidad eléctrica. Espera que los privados se sumen a la implementación de cargadores.

Consultó sobre los planes estratégicos de UTE para fomentar la movilidad eléctrica, los desafíos de la infraestructura de carga, las amenazas y oportunidades de la movilidad eléctrica para ANCAP y la visión a corto y largo plazo de la empresa, así como su participación en la infraestructura de carga para vehículos eléctricos. Reflexionando sobre la importancia de la participación del sector privado en la creación de una red más amplia de carga eléctrica para impulsar el mercado de vehículos eléctricos, preguntó al representante del sector privado sobre las perspectivas a corto y mediano plazo del sector.

Finalmente, la consulta general al panel contempló expectativas y perspectivas respecto al hidrógeno verde aplicado a la movilidad eléctrica en Uruguay, ya que el país ha puesto muchas fichas en esta tecnología y tiene una hoja de ruta al 2040 al respecto.



Walter Verri, Alejandro Stipanovic, Silvia Emaldi y Marcelo Mula.



## Las intervenciones del panel:

### Silvia Emaldi

Se destaca la importancia de la segunda transición energética que enfrenta Uruguay y los desafíos que esta trae consigo. La primera transición energética permitió al país posicionarse como líder en el uso de energías renovables

En su plan estratégico para 2020-2024 la UTE establece 5 ejes estratégicos. El primer eje se enfoca en mejorar la experiencia y la cercanía con los clientes, asegurando que el servicio de energía eléctrica esté disponible 24-7 y llegue a todos los puntos del país. La meta de la administración es alcanzar el 100% de electrificación en el país, lo que implica llegar a los puntos más alejados y difíciles a través de la extensión de las redes tradicionales o la instalación de kits solares fotovoltaicos.

El segundo eje estratégico se relaciona con la regulación, en particular con los cambios regulatorios que se esperan en la segunda transición energética, y los desafíos que estos traerán para UTE. El tercer eje es la gobernanza corporativa, que debe tener procesos cada vez más eficientes y ágiles para cumplir las normativas y flexibilizar los procesos de la organización. El cuarto eje estratégico se enfoca en la cultura y las personas de la organización, asegurando que los planes e iniciativas se lleven adelante.

Por último, el quinto eje estratégico tiene que ver con la descarbonización, lo que implica la transición a fuentes de energía más limpias y sostenibles. En relación con este último punto, se está trabajando en la incorporación de hidrógeno como un nuevo vector energético, la sustitución de usos de combustibles fósiles por energía eléctrica en el ámbito domiciliario, industrial y comercial, y el incentivo al uso de la energía eléctrica en el sector agropecuario para mejorar la automatización y el rendimiento de los cultivos.

La movilidad eléctrica es un enfoque importante en la estrategia de UTE, se espera una transición gradual de los vehículos de combustión a los vehículos eléctricos. Se estima que esta transición podría implicar un aumento del 20% en la demanda de energía y la empresa está trabajando en planes de expansión para prepararse para esto. Además, se está adelantando el plan de incorporación de energías renovables, se espera que en 2026 se tenga que incluir energía solar fotovoltaica para equilibrar la complementariedad con la energía eólica ya existente en el país. En general, en el mediano plazo se debe seguir incorporando fuentes renovables para afrontar los desafíos energéticos del país.

En el corto plazo se debe seguir potenciando las redes de transmisión y distribución de energía para que puedan brindar los requerimientos necesarios para la instalación de cargadores eléctricos y el uso más intensivo de la electricidad. En particular, se está trabajando en la red de transmisión del área metropolitana, ya que se espera que la movilidad eléctrica tenga un mayor impacto allí. También será necesario instalar más puntos de carga hasta que la autonomía de los vehículos eléctricos crezca y se disminuya el miedo de quedarse sin batería en una ruta nacional.

Para llevar adelante los desafíos de la movilidad eléctrica, la seguridad energética y la adecuación de las redes de distribución y transmisión de energía, la UTE tiene previsto invertir 1.380 millones de dólares en los próximos 5 años, con un 70% destinado a potenciar las redes de transmisión y distribución de energía eléctrica. El crecimiento del consumo de energía eléctrica este año ha aumentado cerca del 6%, principalmente en el sector residencial, comercios y servicios, lo que indica que se está dando un uso más intensivo de la energía eléctrica.

Actualmente, hay 150 puntos de carga instalados en Uruguay en estaciones ANCAP y en convenios con intendencias departamentales para alcanzar el objetivo de tener un punto de carga cada 50 km en las rutas. El desafío actual es sumar puntos de carga de corriente continua para permitir que la carga se complete en unos 20 minutos. Hay 7 puntos de carga rápida instalados en la red de UTE, para fin de año se incorporarán 23 más y 70 más en el 2023, para tener un total de 100 puntos de carga rápida. Esto permitirá superar la barrera de la falta de puntos de carga en todo el país. Además, se está desarrollando una aplicación informática que permita al cliente final acceder fácilmente a los puntos de carga, independientemente del operador que lo haya instalado, y se están habilitando nuevos métodos de pago para la carga en puntos que no son en domicilio.

También, se está trabajando en una hoja de ruta liderada por el Ministerio de Industria para el desarrollo de proyectos piloto que darán el puntapié inicial para la implementación del hidrógeno verde en el país, en colaboración con ANII y ANCAP. Estas propuestas están siendo analizadas y serán clave para el futuro



desarrollo del nuevo vector energético en Uruguay. En cuanto a la movilidad, el uso de celdas de hidrógeno sería la mejor aplicación para el transporte de carga de larga distancia. La UTE, ya cuenta con experiencia en la incorporación de vehículos eléctricos, gradualmente cambiará su flota de carga pesada por camiones con hidrógeno verde cuando se produzca.

La provisión de energía renovable es clave para estos proyectos piloto, y UTE será un facilitador para los primeros desarrollos que se estarán dando. Además, Uruguay cuenta con un sistema de certificación de origen de energías renovables basado en blockchain, lo que permitirá diferenciar los productos del país a nivel internacional y dar un sello de energía renovable a lo producido. El LATU está trabajando con el MIEM y la Unión de Exportadores para que esta certificación a nivel nacional tenga carácter internacional.

## Alejandro Stipanovic

Es necesario contextualizar las respuestas, la producción de energía eléctrica renovable en Uruguay representa un 17% de la oferta energética, lo cual es un logro destacable. Sin embargo, el resto de la matriz energética depende de combustibles fósiles en un 40%, lo que indica que hay mucho trabajo por hacer en términos de energías renovables. Para poner esta cifra en contexto, se puede comparar la situación de Uruguay con la de otros países, como Noruega, que, a pesar de ser un líder en renovabilidad, todavía depende en un 50% de combustibles fósiles.

La electromovilidad es una parte importante de la energía y debe ser un objetivo para todos, ANCAP ya está trabajando con la UTE y privados para establecer una red de electrolineras, la electromovilidad es solo una parte del problema de la descarbonización, ya que el 81% del consumo energético en Uruguay va para la industria y el transporte. Dentro del transporte, la electromovilidad es solo una parte de la solución.

En ANCAP no hay miedo a las amenazas porque las empresas petroleras están acostumbradas a hacer competir a sus energéticos. No hay temor porque se están haciendo muchas cosas y se están adelantando en línea con la estrategia climática a largo plazo del país presentada por el ministro Peña. ANCAP tiene como objetivo dejar de refinar petróleo para el año 2050, pero no es algo que se pueda cambiar de un día para otro. La amenaza que existe es como sociedad y comunidad, en no entender exactamente de qué se trata esta transición. La proyección de consumo de gas natural y la exploración de hidrocarburos para descubrir gas natural está teniendo un pico de interés en el mundo.

Cobra importancia la "transición responsable", que implica tanto la transición hacia energías más sostenibles como la responsabilidad en la toma de decisiones. Por lo que la transición requiere tiempo, por ejemplo, la ley del marco regulatorio es de 1997 y sentó las bases para la proyección actual de UTE. El trilema de la energía, implica la necesidad de equilibrar la accesibilidad, la confiabilidad y la sostenibilidad en la generación de energía. La responsabilidad y la comprensión de la transición son fundamentales para enfrentar las amenazas ambientales y económicas que se presentan.

Hay que hacer hincapié en la importancia de la exploración y producción de hidrocarburos responsable, hay que imaginar la posibilidad de que Uruguay produzca gas natural para sustituir el carbón que se consume en Europa y contribuir así a la sostenibilidad energética global. ANCAP tiene una estrategia de transición responsable que se basa en cuatro pilares. En primer lugar, mejorar lo que ya se hace y reducir las emisiones de la refinería a través de inversiones. En segundo lugar, aprovechar la posición de Uruguay en la producción de aceites vegetales para convertirse en un proveedor de biocombustibles de segunda generación. El tercer pilar implica la captura de CO<sub>2</sub> en Paysandú y la utilización de la infraestructura existente de ANCAP para combustibles renovables de origen biogénico. El cuarto pilar es la producción de hidrógeno a escala mundial a partir del potencial eólico y solar en el mar, lo que permitiría a Uruguay jugar en las grandes ligas de la producción de hidrógeno.

El hidrógeno es importante para Uruguay, no todo puede ser electrificado. La introducción del mismo requerirá su incorporación en las tareas específicas de ANCAP, puede ser utilizado para almacenar energía renovable, producir fertilizantes verdes y exportarlo en forma de moléculas a Europa. Además, el hidrógeno y sus derivados son cruciales para reemplazar los combustibles fósiles, y ANCAP tiene un papel importante en la producción de combustibles sostenibles como HVO (aceite vegetal hidrogenado) y el metanol, así como en la participación en industrias que utilizan el hidrógeno como insumo. Esta es una oportunidad única que no debe ser desaprovechada.



## Marcelo Mula

La Asociación Uruguaya de Energías Renovables (AUDER) incluye a generadores privados, desarrolladores y constructores, así como ANCAP como socio. Se plantea la pregunta sobre quiénes utilizan vehículos eléctricos y por qué lo hacen. Lo que lleva a reflexionar sobre las barreras que han impedido la adopción generalizada de vehículos eléctricos y la historia del cambio en la matriz eléctrica que comenzó en 2008. Recordando ese momento en UTE las primeras experiencias relacionadas con el transporte eléctrico.

En aquel entonces, una de las principales dificultades para implementar el transporte eléctrico era la falta de experiencia en el mundo en este ámbito. Se realizó una prueba piloto para convertir una camioneta Fiorino en un vehículo eléctrico, lo cual fue un desafío debido a la dificultad de conseguir baterías y alguien que pudiera hacer el retrofit. Afortunadamente, en Uruguay había un técnico que podía hacerlo, y se logró la conversión en 2010.

En 2012, se intentó adquirir la primera flota de vehículos eléctricos, pero la barrera era la falta de disponibilidad de camionetas eléctricas en el mundo. Sin embargo, gracias al trabajo conjunto de empresas europeas y la asesoría de la asociación de energías renovables, se logró redactar un pliego para la adquisición de 30 camionetas eléctricas para UTE, lo que resultó en la primera flota de movilidad eléctrica en Latinoamérica. En 2018-2019 se comenzó a hablar sobre los puntos de recarga y se trabajó en la normalización de estos puntos, incluyendo políticas para promover el uso de vehículos eléctricos en sectores comerciales e industriales, como la promoción de la ley de inversiones y la eliminación de IMESI.

Hoy en día hay 2.000 vehículos eléctricos circulando en el país y se planea aumentar la cantidad de ómnibus y taxis eléctricos. La disponibilidad de marcas y modelos de vehículos eléctricos en el mercado ha crecido, los precios han bajado y hay una tarifa diferenciada, lo que permite masificar el uso de vehículos eléctricos.

Aunque existen desafíos en el desarrollo de una red de recarga adecuada para vehículos eléctricos, la posibilidad de cargar en casa es una gran ventaja en comparación con otros tipos de vehículos. También el anuncio del ministro de eximir a los cargadores en la vía pública de empresas privadas del cargo de potencia es muy positivo y bien recibido. Además, la participación del sector privado en la mesa de movilidad eléctrica y la implementación de políticas energéticas y políticas de Estado son cruciales para avanzar en la transición hacia la movilidad eléctrica. En general, el sector privado está acompañando de cerca y está satisfecho con los avances y anuncios realizados, pero hay un gran desafío por delante para seguir apoyando esta transición.

El hidrógeno es un vector por desarrollar, en el largo plazo se podrá pasar de vehículos a batería a vehículos de celda de combustible. También, el uso de recursos como el litio en Jujuy para la producción de baterías es una ventaja para Latinoamérica y el ataque urgente debe ser la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

Finalmente, el viento y el sol son los “petróleos” de Uruguay y son un símbolo patrio importante para el país. La energía renovable es una buena alternativa para el transporte pesado, ya sea para el transporte de pasajeros o de carga.

## Movilidad eléctrica en Madrid

El Director Nacional de Energía, Fitzgerald Cantero Piali, presenta a Mariano González desde Madrid, como un apasionado de la energía y la movilidad eléctrica. Pregunta acerca de la situación de la movilidad eléctrica en España, especialmente en Madrid, donde se han establecido zonas de exclusión para vehículos que no sean de baja emisión. También se habla sobre la importancia de la chatarrización y el hidrógeno en la movilidad eléctrica. Ambos coinciden en que la libertad y los incentivos son importantes para establecer políticas públicas, en lugar de las prohibiciones y el cambio cultural forzado.

## Mariano González

Sorprende el papel que Uruguay está desempeñando en la transición energética mundial gracias a su compromiso con las energías renovables. Es un gran ejemplo de país que está apostando por las energías



limpias, a pesar de tener un territorio pequeño. Además, se destaca la fuerte conexión que existe en Uruguay entre la transición energética y la movilidad eléctrica.

Debido a las exigencias normativas en el contexto europeo y nacional, la movilidad eléctrica se está convirtiendo en una opción casi obligatoria para descarbonizar las ciudades y mejorar la calidad del aire. Aunque existen otras alternativas, la movilidad eléctrica es una opción real y tangible que cuenta con una amplia oferta. Desde el ámbito regulatorio y de la política de incentivos, se está fomentando la electromovilidad en España y en la región de Madrid en particular.

Madrid es un territorio reducido, pero con una gran área metropolitana donde viven 7 millones de personas y existe una gran actividad comercial. En este contexto, la movilidad eléctrica puede contribuir a una economía más verde y eficiente. Uno de los aspectos positivos es su papel en la eficiencia energética, lo que resulta lógico e inteligente en un contexto en el que se está apostando por mayor penetración de energías renovables, como la energía solar y eólica en España. Se debe aprovechar la sinergia entre la penetración de las energías limpias y renovables, y la penetración del vehículo eléctrico, ya sea enchufado a la red o a través de tecnologías emergentes como las pilas de combustible o el hidrógeno.

Desde la perspectiva de la política de incentivos y la gestión pública del Gobierno de la Comunidad de Madrid, se están fomentando alternativas de movilidad eléctrica como el transporte público ya electrificado, servicios de car y moto sharing cero emisiones eléctrico y planes de incentivos para achatarrar vehículos antiguos y usar servicios de car sharing. También se está trabajando en electrificar progresivamente el transporte en superficie urbano e interurbano y se ha creado una mesa de movilidad eléctrica para una transición ordenada e inteligente hacia una economía más verde y eficiente.

Hay una postura cauta sobre el uso del hidrógeno como solución a la crisis energética, antes de utilizarlo, es necesario entender para qué se necesita y dónde se puede utilizar. Aunque podría ser una opción en la movilidad, es importante ir paso a paso y centrarse en la movilidad eléctrica enchufada a red, que ya es una alternativa tangible. Además, de la importancia del cambio cultural en la transición a la movilidad eléctrica, ya que muchas personas todavía tienen vehículos analógicos con muchos años de antigüedad.

El hidrógeno es un vector energético importante a considerar, pero debe ser escalado adecuadamente para evitar falsas expectativas. En la actualidad, la falta de infraestructura, el elevado coste de los vehículos y las barreras de acceso son problemas que también afectan a la movilidad eléctrica. Por lo tanto, es importante abordar primero la movilidad eléctrica. Aunque la agencia internacional de energía predice que el hidrógeno podría representar alrededor del 10-12% de la demanda energética en 2050, es necesario esperar para ver cuál será el porcentaje real. A nivel piloto, ya se están realizando algunas experiencias en transporte de pasajeros en la región de Madrid y a nivel municipal, pero aún queda camino por recorrer para que el hidrógeno sea una realidad a nivel individual.

Hay una gran importancia de la libertad en la actuación del gobierno de la Comunidad de Madrid y se opone a las políticas coercitivas de prohibición y limitación. En su lugar, se propone políticas de incentivo, como la apuesta por el hidrógeno y la micro movilidad, junto con medidas que limiten el uso del vehículo privado, como el sistema de etiquetado de vehículos en función de su contaminación y la correspondiente tarificación del estacionamiento en la vía pública. Todo esto con el objetivo de avanzar hacia un modelo de transporte cada vez más descarbonizado y limpio.

## Movilidad eléctrica en Chile

En la siguiente intervención, luego de presentar a Marcelo Padilla, Cantero consulta acerca del panorama de la movilidad eléctrica en Chile y los programas que están impulsando para profundizarla. Menciona que Chile ha hecho importantes avances en este ámbito y que se han enfocado en la libertad de elección del medio de transporte, ofreciendo incentivos en lugar de prohibiciones. También se refiere a los planes de micro-movilidad y uso intensivo de flotas de pasajeros, destacando que el objetivo del Foro, es tener intercambios y nutrirse de distintas experiencias.



## Marcelo Padilla

Hay cuatro pilares que el equipo está utilizando para lograr su meta de ser carbono neutral. Estos son la eficiencia energética, la promoción de energías renovables e hidrógeno verde, así como la electromovilidad. El objetivo es convocar a los diferentes sectores del ecosistema de la movilidad para trabajar juntos en la transición energética.

Una de las principales estrategias es la creación de una mesa de electromovilidad, donde se puede discutir el camino a seguir y tener la atención de los usuarios y facilitadores de la transición energética. También hay metas ambiciosas para el futuro, como que para el año 2035 el 100% de las nuevas incorporaciones de vehículos al transporte público urbano sean cero emisiones o completamente eléctricos, así como el 100% de las ventas de vehículos livianos y medidos. Estas metas son ambiciosas y requieren una transición importante en un corto período, por lo que se debe trabajar arduamente para construir y facilitar esa transición. En general, el enfoque es integrar todos los aspectos del ecosistema de la movilidad y trabajar juntos para lograr la transición energética necesaria.

Actualmente hay alrededor de 4.500 vehículos eléctricos transitando en Chile, incluyendo vehículos livianos y pesados. La estrategia del equipo se basa en una visión holística que se enfoca en establecer normativas adecuadas para la oferta y la demanda, especialmente a través del transporte público y el uso de flotas de alto recorrido.

Uno de los desafíos importantes en Chile es la gran longitud del país y las grandes zonas inhabitadas entre el centro y la periferia, lo que hace necesario establecer una estructura de carga adecuada para la masificación de los vehículos eléctricos. Esta la necesidad de generar una infraestructura de carga como habilitante para la masificación de los vehículos eléctricos.

También aparece la importancia del desarrollo del capital humano en la transición hacia la electromovilidad, particularmente en la transformación de talleres mecánicos en talleres eléctricos. Se requiere capacitación y seguridad en torno a las transformaciones de vehículos, ya que es clave asegurarse de que se realicen de manera segura y efectiva.

Asimismo, se está trabajando en reglamentos para reutilizar y transformar vehículos, y el enfoque está en tener cargadores en las viviendas, pero la seguridad es el foco principal de la estrategia.

Además de la normativa, es importante difundir las buenas noticias de la electromovilidad. Como parte de los proyectos, hay un enfoque en el transporte público menor, como taxis y colectivos que funcionan con un recorrido fijo en las diversas comunas de Chile. En 2022, se lanzó un proyecto en el que se reemplazaron 50 vehículos, y el objetivo para el próximo año es llegar a al menos 1.200 vehículos de cero emisiones en el transporte público menor, con un cofinanciamiento de 16.000 dólares por vehículo.

Se está trabajando con el Ministerio de Transporte para expandir la flota de buses eléctricos a otras regiones del país, lo que presenta desafíos como trabajar con municipios, redes eléctricas y reguladores.

Se está utilizando una mezcla de incentivos y políticas públicas para alcanzar las metas de neutralidad de carbono. La ley de eficiencia energética aprobada en 2021 otorgó al Ministerio de Energía la facultad de establecer estándares de eficiencia energética para vehículos. El primer estándar para vehículos livianos fue lanzado ese mismo año, y se está trabajando para definir los estándares para vehículos livianos y pesados. Por lo tanto, se está utilizando una combinación de incentivos y políticas públicas restrictivas para lograr las metas de neutralidad de carbono.

En tanto, el hidrógeno verde es un elemento estratégico en Chile debido a la capacidad de producción a partir de energías renovables como el viento y el sol. Sin embargo, el uso del hidrógeno aún es incierto y se está trabajando en un piloto público para explorar sus posibles aplicaciones. Es un elemento central en la política energética, pero se está más enfocado en la electromovilidad, con la meta de que en 2035 todos los vehículos vendidos en Chile sean eléctricos.



## Capacitación en Movilidad Eléctrica



Guillermo Dutra, Mario Pereira, José Manuel Lestido.

### Guillermo Dutra

Hay que adoptar una perspectiva más ambiciosa con relación al desarrollo actual, que implica una transformación en varios aspectos, incluyendo el desarrollo sustentable, la demanda de nuevas habilidades, la reconversión de personas y la generación de capacidades a nivel institucional. La capacitación es un factor clave para acelerar esta transformación en la dirección que se desea y es importante enfocarse en cómo hacer que la capacitación sea un vector para alcanzar estos objetivos. Además, la formación también tiene un eje fundamental para acelerar la transformación en el mejor de los sentidos.

Se destaca entonces, la importancia de la formación permanente como objetivo clave de la política de educación. Esto implica reconocer y articular diferentes ámbitos de generación de conocimiento, incluyendo la formación formal, no formal e informal. Existe la necesidad de crear mecanismos de vinculación y acreditación para reconocer los saberes adquiridos a través de la experiencia y habilitar trayectorias de aprendizaje continuo. Además, de desarrollar habilidades digitales, habilidades blandas y habilidades en idiomas como componentes fundamentales para afrontar el cambio y adaptarse a las demandas del mercado laboral. También surge la importancia de acumular conocimiento y habilidades a corto y mediano plazo para encarar el futuro con éxito.

Finalmente, destacar la importancia de la política de promoción de la electromovilidad y su hoja de ruta en el desarrollo sostenible del país. Se enfatiza la necesidad de generar un diálogo diferente con el sector privado para avanzar en la formación de manera pertinente y de calidad. Para ello, se debe asegurar la reconversión de los trabajadores y el desarrollo de currículas modulares que respondan a las necesidades del mercado laboral. También generar instancias de certificación que integren estándares internacionales y aspectos vinculados a la regulación y manejo de riesgos. En este sentido, la respuesta en materia de formación no solo depende del sistema educativo, sino que también es necesario un diálogo permanente entre el sector privado y público para asegurar la empleabilidad de los trabajadores y el desarrollo sostenible del país.





## Mario Pereira

La UTU diseñó los institutos de alta especialización como una infraestructura educativa para la formación profesional en el marco del desarrollo educativo 2020 a 2024. Estos institutos, se encuentran en diferentes lugares del país y tienen diferentes objetivos productivos. En el caso de la electromovilidad, el IAE en Las Piedras, Canelones, está especializado en la parte de motores híbridos y eléctricos, los estudiantes podrán desarrollar competencias tanto duras como blandas.

La estrategia para potenciar la formación en electromovilidad fue la generación de socios estratégicos con el sector privado, cámaras, organizaciones, ministerios e institutos, para estar más cerca de las necesidades del sector productivo y diseñar una malla curricular acorde a sus necesidades. Esto permitió la articulación de la educación pública con el sector empresarial y la generación de oportunidades de inserción laboral para jóvenes en los quintiles 1, 2 y 3.

Se participa en diferentes actividades y mesas técnicas relacionadas con la formación en electromovilidad, incluyendo la posibilidad de formar formadores a través de una metodología de formación dual. Esta metodología implica que el estudiante pase un 70% del tiempo formándose en UTU y un 30% formándose en empresas, con un referente educativo y un tutor pedagógico en la empresa. Estos tutores pedagógicos deben ser técnicos con competencias pedagógicas para transmitir su conocimiento a los estudiantes.

La formación dual es una modalidad muy importante para los estudiantes, ya que les permite tener una experiencia práctica en empresas y adquirir competencias blandas valiosas para el mercado laboral. Además, si las empresas deciden contratar a estos estudiantes, lo pueden hacer directamente y si no, los estudiantes tienen un certificado de su primera experiencia laboral. Esta modalidad será aún más relevante con la implementación de los nuevos bachilleratos técnicos profesionales que incluyen un año de especialización en el área elegida.

El curso de electromovilidad tiene una duración de un año y el perfil de ingreso son estudiantes que egresaron de la educación media profesional con opciones en mecánica automotriz, electrónica y electrotecnia. Además, los que egresaron del bachillerato tecnológico automotriz también pueden ingresar en modo de especialidad.

UTU está llevando a cabo una transformación curricular para el 2023, que incluye la implementación de bachilleratos técnicos profesionales. Estos tendrán dos años básicos, seguidos por un tercer año de especialización. En el caso de la electromovilidad, los dos primeros años serán de mecánica automotriz y el tercero de especialización en electromovilidad. Esta nueva formación proporcionará una formación práctica y teórica, lo que brindará a los estudiantes una mayor posibilidad de inserción laboral.

## José Manuel Lestido

Hay que destacar la enorme importancia de la formación dual en Uruguay. Es un sistema técnico-profesional muy desarrollado en Europa Central que ha dado resultados increíbles en cuanto a la formación, la productividad y la fuerza laboral. La modalidad dual implica que las empresas tienen un papel importante en la formación de los estudiantes, y que esto es algo absolutamente innovador en Uruguay. La Cámara Uruguayo Alemana ha trabajado con INEFOP y UTU para desarrollar esta modalidad y ha participado en la elaboración de las currículas de los estudiantes, lo que es una gran oportunidad para dejar de quejarse y participar en el proceso de formación. Es la primera vez que el sector de la educación y particularmente el sector público de la educación convoca al sector privado para una tarea de este tipo. En este sentido, muy importante la apertura de mente de UTU para trabajar con el sector privado y hay que agradecer a todos los involucrados en el proyecto. Este programa se hizo con el BID, uno de los componentes que tiene es que ser de innovación y lo que se incluye como innovación aquí es la modalidad.

Uruguay tiene un gran deber en cuanto al desempleo juvenil y la deserción del sistema estudiantil, la formación dual puede ser una gran solución para estos problemas. Finalmente, la formación dual es un motivo de orgullo y entusiasmo para las personas de los países de origen germánico (Suiza, Austria, Alemania) y puede ser una gran oportunidad para Uruguay.



## Investigación y movilidad sostenible



*Antonella Tambasco, R. Washington, Erika Teliz, Andrés Ferragut.*

### Erika Teliz

El grupo interdisciplinario de ingeniería electroquímica de la Universidad de la República está compuesto por docentes de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias, así como tesis de grado y posgrado que trabajan en los temas del grupo. Entre los temas que aborda el grupo se encuentran el ciclo del hidrógeno, la producción de baterías y el diseño de reactores, entre otros.

En cuanto a proyectos, se destaca el trabajo con la empresa Wheel-E, que comercializa pequeños vehículos eléctricos. El grupo de ingeniería electroquímica trabajó con la empresa para determinar qué proveedor ofrecía las mejores baterías para sus vehículos. Para ello, se armó un laboratorio con equipamiento para el testeado de baterías comerciales, que se ubicó en un container frente a la Facultad de Ciencia en el Centro de Investigaciones Nucleares. Gracias a esta colaboración, Wheel-E pudo elegir el proveedor de baterías adecuado y mejorar la calidad de sus vehículos eléctricos.

El grupo de ingeniería electroquímica también trabaja en proyectos financiados por ANII y en colaboración con otros actores del sector productivo, para transferir el conocimiento generado en el laboratorio y dar respuestas a las necesidades de la sociedad.

### Andrés Ferragut

La investigación de la electrificación del parque automotor y su impacto en la demanda de energía y en la red eléctrica, destaca que Uruguay tiene la capacidad de electrificar su parque automotor casi de inmediato, ya que cuenta con la energía disponible para recargar los vehículos anualmente, y en gran parte de fuentes renovables. Sin embargo, este proceso también presenta desafíos, como la congestión de la red eléctrica y la necesidad de gestión para evitar la sobrecarga en los cables de distribución.



Se enfatiza entonces la importancia de la cooperación entre la academia, la industria, los tomadores de decisiones y otros actores involucrados en la transición energética para abordar estos desafíos y lograr una transición efectiva hacia una economía más sostenible.

De la investigación surge un problema de gestión y congestión en la red eléctrica, ya que la energía eléctrica no es fácil de transportar. El consumo eléctrico residencial representa el 45% de la demanda eléctrica en Uruguay, y si se agregan los vehículos eléctricos a la red, la demanda residencial se volvería del 25%. Además, el consumo eléctrico en horas de la noche podría duplicarse si la gente carga sus vehículos durante ese periodo. Se necesita una gestión adecuada para evitar la congestión en la red eléctrica, y existen cuellos de botella en el nivel de distribución, ya que un cargador consume 7 kW, lo que es más que la potencia instalada en muchas casas. En conclusión, se enfatiza en la necesidad de una gestión adecuada o inteligente para hacer fluir la energía eléctrica de manera eficiente a lo largo de la red.

## R. Washington

Extreme E es una competición de carreras de vehículos todo terreno que se enfoca en la sensibilización sobre el cambio climático y la electrificación de vehículos. La competición cuenta con cuatro pilares principales: los equipos, el entretenimiento, el medio ambiente y la electrificación.

Los equipos se componen de un hombre y una mujer que compiten juntos. La competición está diseñada para entretener al público, pero también para crear conciencia sobre el cambio climático. Los eventos se llevan a cabo en diferentes regiones del mundo, algunas de las cuales ya están experimentando los efectos del cambio climático, mientras que otras, como Uruguay, son ejemplos de cómo se están tomando medidas para evitarlo.

En cuanto a la electrificación, Extreme E busca demostrar que es posible electrificar los vehículos automotores y presionar los límites de la tecnología. Sin embargo, hay desafíos importantes que la competición enfrenta en este aspecto. Uno de ellos es el problema de la temperatura de las baterías, que se calientan rápidamente debido a la velocidad de los vehículos, y deben enfriarse rápidamente también, ya que las carreras a menudo se realizan varias veces al día.

Otro desafío es la necesidad de trasladar las posibilidades de recarga de baterías a diferentes lugares donde se realizan las carreras. Extreme E busca soluciones de recarga de energía que no contribuyan a las emisiones de CO<sub>2</sub>, y esto implica desafíos para las empresas de energía que colaboran con la competición.

Por último, la elección de neumáticos también es un tema que Extreme E debe considerar, ya que busca reducir la contaminación en la medida de lo posible. La competición utiliza neumáticos que minimizan el uso de combustibles fósiles.

En resumen, Extreme E es una competición de carreras de vehículos todo terreno que tiene como objetivo crear conciencia sobre el cambio climático y demostrar la viabilidad de la electrificación de vehículos. Sin embargo, para lograr esto, deben enfrentar varios desafíos, como la temperatura de las baterías, la recarga de energía y la elección de neumáticos, entre otros.



## Visión de la Movilidad desde el Automóvil Club del Uruguay



Extracto de la entrevista de Nicolás Núñez a Jorge Tomasi (ACU).

### Nicolás Núñez

Jorge, ya desde temprano el ministro Paganini hacía referencia como también ustedes como actores van a enfrentar nuevos desafíos. Como integrante del Automóvil Club del Uruguay, pero también de la Federación Internacional del Automóvil. **¿Cómo ves la preocupación de la FIA y de estos organismos por los temas medioambientales?**

### Jorge Tomasi

Yo creo que en el día de hoy tuvimos dos intervenciones muy valiosas. La intervención del presidente Calderón, en la cual dejó en claro cuál es el rol de la FIA en lo que tiene que ver con la preservación del medio ambiente (el es presidente de la Comisión de Medio Ambiente de la FIA) y lo que el aporte de la FIA a través del desarrollo en las competencias del automovilismo, desde el año 2010 con la Fórmula E; desde el año 2014 con la inclusión de motores híbridos en lo que es la Fórmula 1; y desde el año pasado en lo que es E Extreme, la FIA hace un muy buen aporte a lo que es el desarrollo de nuevas tecnologías que después se trasladan.

La FIA es un gran banco de pruebas del automovilismo porque las innovaciones están probadas con la más alta exigencia, con altas temperaturas, con altas velocidades, con altas tracciones y eso después se traduce en adelantos que lo utiliza la industria automotriz para el desarrollo de vehículos con mejores condiciones, tanto de circulación como de seguridad para sus ocupantes. Por eso la FIA juega un rol fundamental.

Lo que acabamos de ver con R. Washington, el científico que nos visita, que viene en el barco Santa Elena, no solamente contribuye a lo que estábamos diciendo, sino además en la forma que se van previendo esos adelantos, de la forma que se está trabajando anticipándose a los problemas y poniendo por delante, por ejemplo, el caso concreto de las baterías. Toda esta gran experiencia que significa el Extreme E con lo que decíamos de las altas temperaturas, de la exigencia y de las tracciones, eso va a ser vital para la industria automotriz en el futuro para poder desarrollar las fábricas de baterías, lo que hablaba el gobernador de Jujuy con el tema del litio. Va a ser fundamental todas estas pruebas para desarrollar un componente tan importante como es la electrificación de los automóviles, las baterías más seguras y duraderas.



## Nicolás Núñez

Un poco sobrevolabas, específicamente por lo menos alguna de las áreas de interés. **¿Ahora hay más de lo que podemos llegar a pasar en limpio después de una experiencia como la que vamos a tener este fin de semana?**

## Jorge Tomasi

Sí, claro. Por ejemplo, la FIA tiene un programa que se llama Smart Cities o Ciudades Inteligentes, esto comenzó a desarrollarse años atrás en torno a una competencia de Fórmula E, en la previa, el viernes antes de la competencia se lleva a cabo una especie de foro, de panel, en la cual intervienen distintos actores de la ciudad en la cual se desarrolla la competencia, que ponen sobre la mesa los problemas que aquejan a la ciudad. Y fundamentalmente lo que tiene que ver con la movilidad.

El presidente Calderón fue muy gráfico, pasar de preocuparse por la movilidad de los vehículos a lo que es el verdadero protagonista, la persona que los conduce. Entonces, en esos foros, en esos paneles que se hacen previo a esa competencia de la Fórmula E, en lo que tiene que ver con la competencia de circuito, queda establecido una hoja de ruta para que las ciudades después vayan desarrollando políticas más amigables con lo que tiene que ver el traslado de las personas, la forma en que se puede combinar, por ejemplo, el traslado de una persona a un punto determinado y de ahí en vehículos públicos; es decir cómo facilitar el pasaje del uso del auto a sistemas más eficientes de transporte de personas.

También se establece a partir de eso un concurso entre las diferentes ciudades y se otorga un premio anual, para aquella ciudad que haya desarrollado políticas más eficientes en lo que tiene que ver con la calidad de vida de las personas.

Por otro lado, la FIA tiene a su vez un programa que es Conducción Verde, la aplicamos los diferentes automóviles clubes, tiene beneficios muy importantes en la forma de conducir, con una menor emisión de gases de efecto invernadero.

## Nicolás Núñez

Como vemos, no es casual la elección de Uruguay y de Punta del Este como lugar para desarrollar esta prueba de la Extreme E, no es solamente una prueba de automovilismo, viene aparejado otro montón de cosas. Durante el día, el ministro Paganini les hacía la broma de cómo va el Automóvil Club del Uruguay a acompañar estos cambios o esta transición de motores a combustión de combustibles fósiles a lo que en algún momento va a ser más tarde o más temprano, otra manera de movilizarnos en nuestras ciudades y en nuestro país. **¿Cómo visualizas que el Automóvil Club del Uruguay se va a acompañar a esta transición, a esta movilidad más limpia en Uruguay?**

## Jorge Tomasi

Sí, despacio que estamos apurados. En el panel que participaron los ministros y en el que participaron los presidentes de las empresas públicas, se habló de una transición justa con todos los protagonistas. Hay que tener en cuenta que la movilidad eléctrica es disruptiva en varias áreas. Pongámonos a pensar en estaciones de servicio, talleres mecánicos, venta de repuestos, actividades como la nuestra como Automóvil Club, en lo que impacta. Supongamos que de un día para el otro se transforma todo a vehículos eléctricos, partamos de la base que un vehículo convencional debe tener entre 15 y 17 mil partes que componen ese vehículo y un vehículo eléctrico tiene la sexta o séptima parte, tiene 2.500 partes. ¿Cuánto necesita un vehículo convencional en materia de mantenimiento y cuánto necesita un vehículo eléctrico en el mismo concepto? Hay diferencias muy importantes, este es un tema que hay que ir despacio, mirándolo en el desarrollo del tiempo.

Uruguay no está exento de lo que pasa, estamos en un mundo global y por lo pronto lo que está pasando en Europa, con la guerra de Ucrania y Rusia, todos los impactos que tiene a nivel europeo, pero también a nivel



mundial. Hay que verlo con la perspectiva de lo que es hoy en día el mundo y el Automóvil Club, en ese sentido, se prepara en cuanto tiene que ver con la capacitación de su gente. Hemos participado en eventos internacionales sobre la capacitación y la transformación en la movilidad eléctrica, estamos previendo hacia adelante cómo podemos ir transformando nuestra flota de vehículos convencionales a vehículos eléctricos, va a tener necesariamente que seguir acompasado los tiempos que estamos viviendo.

Por otro lado, el Automóvil Club es una asociación civil sin fines de lucro, los dirigentes somos honorarios y, si bien no tenemos lucro, tenemos que pensar que debemos generar un margen para poder acceder a esa transformación. El tiempo dirá cuánto antes lo podemos llevar a cabo.



*Fitzgerald Cantero Piali, Omar Paganini, Gerardo Morales y Mario Pizarro.*



*Vehículo de la fórmula Extreme E.*



*Público asistente.*



*Prensa y asistentes.*



*Intendente de Maldonado, Enrique Antía.*



## Estado de Situación de la Movilidad Eléctrica en Uruguay



Christian Nieves Lauz <sup>1</sup>

### Resumen

A través de la adecuación del marco normativo, regulatorio y fiscal, así como de la promoción de un cambio cultural, Uruguay ha buscado potenciar la transición de la movilidad. Accionando el cambio en el transporte público de pasajeros, la movilidad activa, así como el recambio de vehículos de pasajeros, transporte de carga y logística de última milla a vehículos eléctricos. El siguiente informe buscó identificar y describir los objetivos estratégicos que vertebran la política de movilidad eléctrica; conocer los componentes e instrumentos de Política Pública aplicados para alcanzar dichos objetivos; e identificar los actores y cómo interactúan en el espacio; aspectos previos ineludibles para poder exponer y describir la institucionalidad de la política, así como determinar elementos prospectivos para el futuro de la electromovilidad en Uruguay.

### Palabras clave

Movilidad eléctrica, eficiencia energética, políticas públicas.

### Siglas

**ACAU:** Asociación de Concesionarios y Marcas de Automotores

**ACU:** Automóvil Club del Uruguay

<sup>1</sup> Político, docente e investigador de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de la República, experto en Políticas Públicas con énfasis en Gestión Pública, investiga en Ciencia de Datos aplicada a las políticas públicas.





<b>ANCAP:</b>	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
<b>ANII:</b>	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
<b>AUCI:</b>	Agencia Uruguaya de Cooperación Internacional
<b>BID:</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM:</b>	Banco Mundial
<b>BSE:</b>	Banco de Seguros del Estado
<b>CAF:</b>	Banco de desarrollo de América Latina
<b>CEFOMER:</b>	Centro de Formación en Operación y Mantenimiento en Energías Renovables
<b>CIAU:</b>	Cámara de Industriales Automotrices del Uruguay
<b>CND:</b>	Corporación Nacional para el Desarrollo
<b>COMAP:</b>	Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones
<b>DINACC:</b>	Dirección Nacional de Cambio Climático
<b>DINACEA:</b>	Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental
<b>DINOT:</b>	Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial
<b>DNE:</b>	Dirección Nacional de Energía
<b>DNI:</b>	Dirección Nacional de Industrias
<b>EVO:</b>	Organización para la Valoración de la Eficiencia
<b>GEF:</b>	Global Environmental Facility (Fondo para el medioambiente mundial)
<b>GGDD:</b>	Gobiernos Departamentales
<b>GIETT:</b>	Grupo Interinstitucional de Eficiencia Energética en Transporte
<b>INEFOP:</b>	Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional
<b>LOTDS:</b>	Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible
<b>MA:</b>	Ministerio de Ambiente
<b>MEF:</b>	Ministerio de Economía y Finanzas
<b>MIEM:</b>	Ministerio de Industria, Energía y Minería
<b>MTOP:</b>	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
<b>MUS:</b>	Movilidad urbana sostenible
<b>MVOT:</b>	Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial
<b>OLADE:</b>	Organización Latinoamericana de Energía
<b>OPP:</b>	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
<b>OTP:</b>	Operadores de Transporte Público
<b>PIMS:</b>	Planes institucionales de movilidad sostenible
<b>PNUD:</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



<b>Proyecto</b>	
<b>NUMP:</b>	Proyecto de Movilidad Urbana Sostenible, financiado por Euroclima+/GIZ
<b>REIF:</b>	Fondo de Innovación en Energías Renovables
<b>SAVE:</b>	Sistemas de Alimentación de Vehículos Eléctricos
<b>TPC:</b>	Transporte Público Colectivo
<b>UDELAR:</b>	Universidad de la República
<b>UNASEV:</b>	Unidad Nacional de Seguridad Vial
<b>UTE:</b>	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas
<b>UTEC:</b>	Universidad Tecnológica del Uruguay
<b>UTU:</b>	Dirección General de Educación Técnico Profesional

## Introducción

Metafóricamente puede entenderse a la política de movilidad eléctrica en Uruguay como una parte más, en una serie al estilo de las matrioshkas rusas, que forman la política de eficiencia energética. Una concatenación de ideas, proyectos y metas que se han materializado en compromisos, normativa y acciones concretas, pero con dependencias que le dan sentido a toda una macro política de eficiencia energética que traspasa períodos de gobierno y partidos que se alternan para constituir una verdadera política de Estado.

Como veremos más adelante, la movilidad eléctrica como política pública tiene componentes y sentido propio, pero ella se desprende de la concatenación que mencionábamos anteriormente. Hay una visión macro de eficiencia energética emanada de leyes y planes específicos, conteniendo un componente de movilidad sustentable, que a su vez incluye un capítulo propio de movilidad eléctrica. Y si profundizamos podemos encontrar acciones dirigidas hacia la industria, el sector de servicios, transporte público y el transporte privado. En palabras del director nacional de energía (DNE), Fitzgerald Cantero, la electromovilidad intenta *"ensanchar el concepto de eficiencia energética y que sus ventajas lleguen a todos"*. Por su parte, el subsecretario del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), Walter Verri, entiende que Uruguay es un país privilegiado en materia de generación de energía, donde *"la política de eficiencia energética es parte de las políticas complementarias"* que han llevado a Uruguay a ser *"un país de avanzada en materia de generación de energías renovables, convencionales y no convencionales"*.

La posición privilegiada del país, hace que sea posible plantearse hipótesis realizables, proyecciones de UTE sostienen que, si se sustituyeran hoy todos los vehículos existentes en el Uruguay por vehículos eléctricos, esto representaría aproximadamente un aumento de la demanda anual de energía eléctrica de 20% respecto a las ventas actuales, para lo cual ya se dispone de la capacidad de desarrollo de generación de energía eléctrica y de la infraestructura necesaria de red para atender ese aumento de la demanda.

A nivel global, la movilidad se orienta a modelos donde la sustentabilidad más que una necesidad es un mandato y buscar alternativas amigables con el planeta, ya no es una motivación de pocos sino algo que todos debemos hacer. En este entendido la movilidad eléctrica es una alternativa sustentable y probada, para hacer este aporte desde el transporte.

Quizás conviene aclarar que cuando hablamos de movilidad eléctrica, hacemos referencia al uso de vehículos eléctricos, es decir, bicicletas, ciclomotores, triciclos, motocicletas, autos, utilitarios, camiones, etc. Asimismo, concebimos que vehículo eléctrico es aquel que solo utiliza baterías, sin embargo, el vector energético del hidrógeno, con franca proyección de mediano y largo plazo en Uruguay, amplía la oferta de vehículos eléctricos proporcionando una mayor distancia de autonomía en las que vehículos solo con baterías no pueden hacer frente.



Siguiendo con algunas definiciones, la micro-movilidad es aquella en la que el transporte se desarrolla en distancias cortas, principalmente en el centro de las ciudades, mediante el uso de vehículos ligeros; motocicletas o motos eléctricas, son aquellos vehículos de dos ruedas cuya potencia es superior a 11kW y tienen una velocidad máxima superior a 45 km/h; vehículos eléctricos de cuatro o más ruedas, son aquellos cuyo sistema de propulsión primario es un motor eléctrico (dentro de los vehículos electrificados podemos encontrar: híbridos eléctricos, con celdas de combustible, y eléctricos con batería), en diversas versiones de vehículos para transporte de personas y carga (Taxonomy and classification of powered micromobility vehicles 2019).

Las ventajas en movilidad eléctrica las podemos ver explicitadas y ejemplificadas en el sector de la logística o el transporte de carga. Según datos aportados por la DNE, si se compara una camioneta utilitaria para un recorrido diario de 100 km, su consumo anual a gasolina implica unos 2.700 litros al año, con un costo promedio por combustible de 5.000 dólares. En tanto el consumo para el mismo vehículo, pero con motor eléctrico, implicarían 6.400 kWh/año con un costo promedio de 700 dólares anuales. La ratio, da que el gasto anual en electricidad de una utilitaria es siete veces menor que una a combustión, por tanto, hay una mayor eficiencia a menores costos.

Si el ejemplo lo extrapolamos a la micro-movilidad, con una moto o triciclo eléctrico, teniendo en cuenta la eficiencia de una moto a combustión, en promedio, 30 km por litro contra la eficiencia de una moto eléctrica, en promedio, 40 km/kWh; la moto eléctrica consume diez veces menos energía que la moto a combustión. El costo del kilómetro en una moto a combustión se sitúa en 3,22 UYU/km, en tanto el costo del kilómetro en una moto eléctrica ronda los 0,11 UYU/km<sup>2</sup>.

En las siguientes páginas analizaremos esta política que está en permanente desarrollo y forma parte de la llamada segunda transición energética, la cual implica fundamentalmente la descarbonización de la economía uruguaya. Por lo cual el lector encontrará: un capítulo de antecedentes, sin los cuales no puede entenderse la transición actual, el recorrido histórico propone caracterizar la reforma del sector energético con la nueva matriz, exponiendo además los instrumentos que hicieron posible esta transformación; seguidamente explicitaremos los objetivos de la política, los cuales emanan del análisis previo de los documentos e instrumentos que la conforman; para posteriormente explicitar y caracterizar los instrumentos y gobernanza de la electromovilidad, este capítulo contempla los instrumentos de política (directos e indirectos), así como explicita la Institucionalidad y gobernanza que se han logrado a partir de la instalación de la Mesa de Movilidad Eléctrica y los Foros de movilidad eléctrica; seguidamente, esbozaremos un mapeo de actores participantes en la política; para luego pincelar algunas visiones de futuro, que incluyen propuestas y temas abordados parcialmente en el desarrollo de la política, que necesitan ser revisados o fortalecidos; para concluir el trabajo con algunas reflexiones finales.

## Antecedentes

### Reforma del sector energético, nueva matriz energética

En el plano normativo, es importante señalar que, más allá de la intención reformista del gobierno que comenzaba en 2005, el país estaba en una fase de transición, iniciada en 1997 con la Ley de Regulación del Marco Energético (Ley 16.832) que consagraba la posibilidad de que los privados pudiesen generar energía, además creaba la Unidad Reguladora de Energía Eléctrica (UREE) y la Administración del Mercado Eléctrico (ADME). Esta ley dejó formalizada las reglas de juego para varios de los cambios implementados posteriormente y que están vigentes al día de hoy. A su vez, en el plano informal, el hecho de que hubiese sido votada e impulsada por la nueva oposición (los partidos fundacionales), se aseguraba, aunque de forma parcial, una visión compartida del camino a recorrer y por tanto la semilla de una política de Estado en la materia.

Por otra parte, en Uruguay existía una tradición institucional (reglas informales y culturales) sobre el rol del Estado que, si bien había estado en discusión durante la última década del siglo XX, no se logró desestructurar

<sup>2</sup> Tarifa multihorario con IVA, carga de 2 horas en horario llano y 4 horas en horario valle, de acuerdo a precios de 2022.



como en otros países de América Latina. Si bien los valores detrás de la nueva política fueron un punto de discordia, para la trayectoria uruguaya no significaron un quiebre institucional.

Acuña y Chudnovsky (2013) problematizan sobre el rol de las instituciones formales e informales en América Latina y la eficacia de los distintos actores políticos para introducir cambios. Aplicado a la política energética, es relevante apreciar que el cambio normativo más relevante se había dado en 1997, pero no fue hasta el año 2007, con un supuesto cambio radical de paradigma impulsado por otro gobierno, que se empezaron a generar las condiciones para aprovechar esta normativa. Esto refleja que el tema normativo no se agota en una ley: si bien estas son muy relevantes, especialmente en un país altamente institucionalizado, también hay otras definiciones, vinculadas a funciones, presupuesto (que responden a valores y objetivos) e intereses que son igual o más importantes. Por ejemplo, a comienzos del 2005 la Dirección Nacional de Energía (DNE) en el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) era una entidad que no tenía un papel relevante en las definiciones estratégicas ni contaba con recursos materiales para serlo.

En una situación distinta se encontraba la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas del Estado (UTE), Dubrovsky y Ruchansky (2010) muestran grises y rescatan la heterodoxia en el proceso de reforma del Estado que se venía llevando a cabo a finales del siglo XX, particularmente explicitan con datos el proceso de recuperación de UTE luego de restaurada la democracia, proceso de mejora en la gestión que permitió reducir tarifas en términos reales. No obstante, faltó acuerdo político en el seno del gobierno que no contó con la reglamentación completa de la ley de 1997 hasta el 2002, donde no hubo alineación entre el ente regulador y la UTE (Dubrovsky y Ruchansky, 2010).

La falta de definiciones claras hacía que, hasta ese entonces, la política de energía se constituyera de un cúmulo de situaciones incrementales, marcadas por nociones y valores a medio camino, incluso pasada la mitad de la primera administración Vázquez (2005-2010), no estaba claro el rumbo que debía tomar la diversificación de la matriz energética, ya que este convocó a los partidos de oposición, con la idea de incluir la energía nuclear en la oferta de generación del país<sup>3</sup>.

## Los instrumentos que hicieron posible la transformación energética

Para delinear la primera transición en la política de energía, se establecieron bases para construirla “orientada por una misión” (Méndez, en Bidegain, Freigedo y Zurbriggen, 2021, p. 438), en términos de Hood (2006) esta es una clara orientación a una política constructivista, donde el cambio se orienta según un objetivo claro. En este sentido, se establecieron tres elementos centrales para poder llevarla adelante: lineamientos estratégicos; metas a corto, mediano y largo plazo; y líneas de acción para orientar el cambio (inputs-outputs).

Para llevar adelante la transformación energética, el gobierno debió “gestionar los apoyos requeridos para garantizar la continuidad del proceso; generar las condiciones objetivas, tanto institucionales como normativas, presupuestales y de capacidades humanas [...] y definir una estrategia flexible y adaptativa para liderar el proceso, gestionando el involucramiento de los actores y la resolución anticipatoria de conflictos” (Méndez, en Bidegain, Freigedo y Zurbriggen, 2021, p. 442).

Los instrumentos, según Harguindeguy (2013, p. 204) representan el conjunto de “medios o dispositivos de los que disponen los gobiernos para implementar políticas”. Como consigna el documento Política Energética 2005-2030 (2008)<sup>4</sup> se definieron más de 30 líneas de acción con instrumentos institucionales, normativos, técnicos y políticos para guiar las transformaciones. Para llevar a cabo esta política pública fue necesario un cambio de paradigma en cuanto a los roles de los actores del sector energético. Mientras que el diseño y la conducción de las políticas recayeron sobre el Poder Ejecutivo, UTE y ANCAP tomaron un rol preponderante al ser quienes brindan el servicio, y URSEA el rol de ente regulador, mientras que el rol del sector privado se vio limitado.

<sup>3</sup> Tomado de [https://www.180.com.uy/articulo/1110\\_Vazquez-quiere-energia-nuclear](https://www.180.com.uy/articulo/1110_Vazquez-quiere-energia-nuclear)

<sup>4</sup> Tomado de <https://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energética+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0>



Entre los instrumentos específicos que se generaron en esta línea se encuentra la definición de rango legal de los roles de la DNE; la redefinición de los cometidos de la URSEA; y el fortalecimiento de las capacidades técnicas de la DNE a través de la contratación de funcionarios técnicos y profesionales. Por otro lado, ante un problema con tantos actores involucrados y atravesando un cambio tan profundo, fueron imprescindibles los instrumentos políticos. Uno de los factores clave para el éxito de la política pública fue construir una gobernanza adaptativa mediante la cual la incorporación de cambios de carácter disruptivo pudiera aportar firmeza en los objetivos planteados y flexibilidad en los instrumentos de implementación.

La flexibilidad en la determinación de las líneas de acción complementa la rigidez de los objetivos y metas planteados, los cuales tenían el desafío de recabar un consenso entre los distintos partidos políticos. De esta forma, se asumió una mirada transdisciplinar, abarcando tecnología, economía, cuestiones sociales y ambientales. Un signo claro de esto fue la creación de comisiones multipartidarias durante el gobierno a cargo del presidente José Mujica (2010-2015), que resultó en la creación del Acuerdo Energético entre todos los partidos en el año 2010. Este acuerdo, al igual que las demás estrategias de gobernanza adaptativa, fue central para promover la cocreación, el aprendizaje colectivo, facilitar la resolución de problemas y sostener los apoyos políticos necesarios.

De igual modo, fue necesario generar un marco normativo y regulatorio para sostener la política en el tiempo. En esta línea, se generaron leyes, decretos, regulaciones y reglamentaciones que definieron el marco para avanzar. Los más relevantes son la Ley de Eficiencia Energética (Ley 18.597), que definió un conjunto de herramientas de tipo institucional, presupuestal, educativo y técnico para incentivar el uso eficiente de la energía en todos los sectores de la sociedad. Y un artículo<sup>5</sup> de la rendición de cuentas 2007 que definió de utilidad pública la generación eólica.

Por último, también se generaron otros instrumentos asociados a la generación de conocimiento, la medición de potenciales energéticos, la realización de estudios en distintos campos, la formación humana y el conocimiento científico y tecnológico. Por ejemplo, se creó el Fondo Sectorial de Energía (FSE) entre la DNE, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), UTE y ANCAP con el fin de financiar proyectos de investigación vinculados a la transformación energética.

Como resultado de esta primera transición y transformación de la matriz energética, por ejemplo, hoy la producción de electricidad llega a ser hasta 98% de fuentes autóctonas y renovables. La transición a fuentes eólicas, solares y de biomasa, así como la continuidad en el uso de las fuentes hidráulicas brindó seguridad en el suministro, previsibilidad y estabilidad en sus costos, y una importante reducción de la dependencia del petróleo, además de descarbonizar su producción, eslabón clave para una verdadera política sostenible sobre la cual construir nuevas transiciones a futuro.

## Aportes sectoriales

Uno de los apoyos con los que se contó, fue el proyecto MOVÉS, financiado en su mayoría por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) implementado por el PNUD, y con contrapartidas del MIEM, quien tuvo a su cargo la ejecución en conjunto con el MVOT y el Ministerio de Ambiente con el apoyo de AUCI. El objetivo consistió en promover la movilidad sostenible a través de nuevas normativas y reglamentaciones, el acceso a nuevas tecnologías y la promoción de un cambio cultural hacia la movilidad activa y colectiva aprovechando las energías renovables que se producen en el país.

En el sitio web del proyecto lucen los resultados luego de haberse implementado por casi cinco años, desde 2018 a 2022. En números resumidos, participó en la incorporación de 32 ómnibus eléctricos, adquiridos a través de un incentivo del Estado creado por Ley específicamente para la sustitución de ómnibus diésel por eléctricos; más de 3.6 millones de kilómetros recorridos (junio 2020 a julio 2022) evitando el consumo de aproximadamente 1.5 millones de litros de combustible y la emisión de casi cuatro toneladas de CO<sub>2</sub>; se firmaron cinco convenios con empresas de transporte público para la promoción de ómnibus eléctricos; se

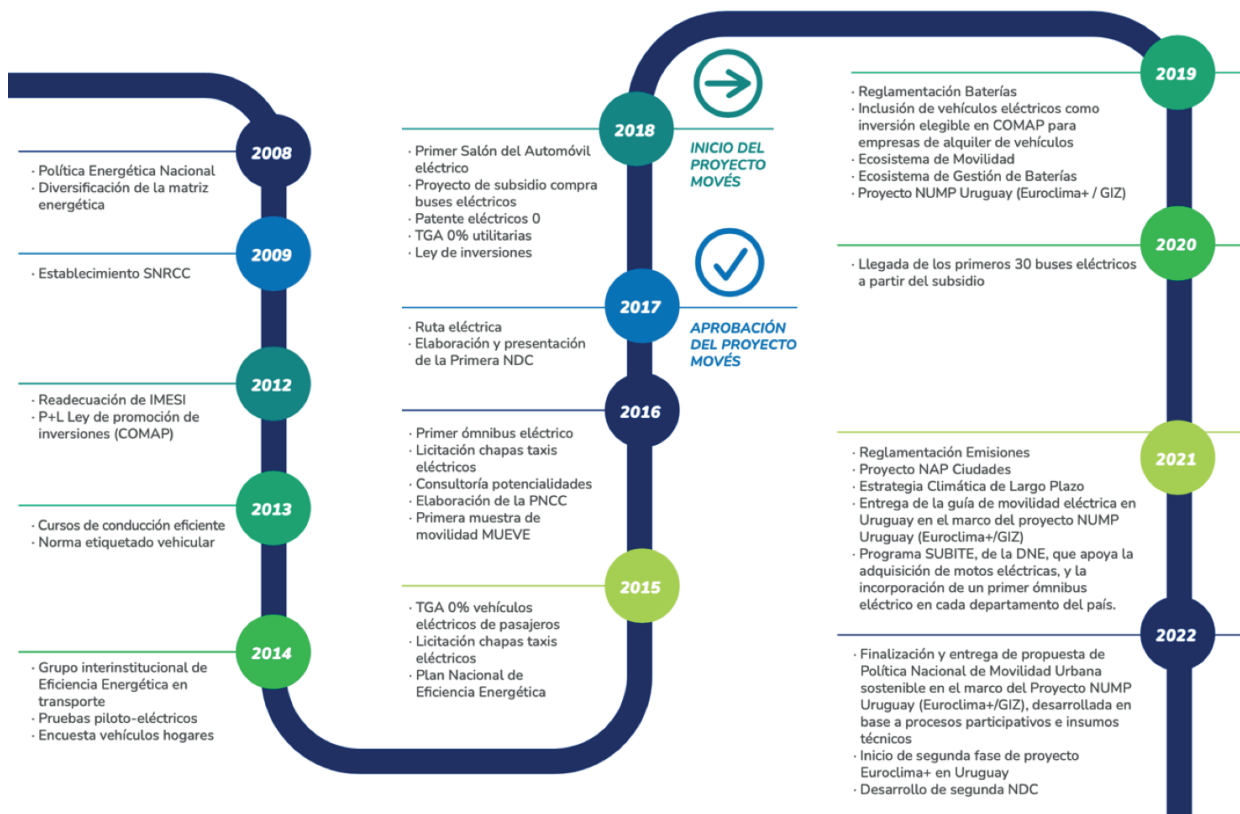
<sup>5</sup> Artículo 241 de la Ley 18.362 del 6 de octubre de 2008, Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal - Ejercicio 2007.



promovió la modificación de regulaciones que contribuyen a la promoción de la movilidad eléctrica; se estableció el enlace de datos entre empresas operadoras de transporte público y el MIEM para supervisión de la flota; se han producido diagnósticos organizacionales y se han publicado informes anuales de operación de los ómnibus eléctricos, junto a reparticiones de la DNE; también el informe final del proyecto asevera que, 63% de los usuarios del transporte público prefieren unidades eléctricas, principalmente por el menor ruido e impacto ambiental.

Además de los resultados relacionados a los ómnibus eléctricos, se apoyó 131 pruebas de vehículos utilitarios, autos eléctricos y camionetas que hicieron más de 190 mil kilómetros, evitando la emisión de 46 mil kilos de CO<sub>2</sub> al ambiente.

### Ilustración 1 - Hitos de la movilidad sostenible en Uruguay



Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Minería; Proyecto Movés: *Hacia la movilidad eficiente y sostenible en Uruguay (2022)*. MIEM- MA-MVOT-AUCI-PNUD-GEF. Uruguay

### Objetivos de la Política

Los objetivos y desafíos que entiende el Ministerio de Ambiente, socio clave del MIEM en esta política, apuntan a la descarbonización y por tanto la reducción de gases de efecto invernadero, particularmente el CO<sub>2</sub> donde aproximadamente el 60% de las emisiones las explica el transporte<sup>6</sup>. Paralelamente, Uruguay tiene compromisos asumidos al año 2025, donde, por ejemplo, se reportará la Primera CDN (Contribución Determinada a nivel Nacional), es el aporte de emisiones de CO<sub>2</sub> en relación al producto.



El Acuerdo de París establece que los estados firmantes, presentarán cada 5 años Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN), es decir, los esfuerzos que cada nación se plantea realizar en términos de mitigación y adaptación, así como las necesidades de apoyo (desarrollo de capacidades, transferencia de tecnologías y financiamiento) para alcanzar el objetivo a largo plazo de mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales, para reducir los riesgos y efectos adversos del cambio climático.

Por otro lado, desde el MIEM se propicia un sistema de movilidad sostenible que busca proveer a todas las personas el acceso a bienes y servicios, a la vez que intenta limitar los impactos negativos de la movilidad tradicional. El paradigma de la movilidad sostenible surge a la hora de entender la relación entre las personas, la movilidad y la ciudad. Este concepto integrador implica entender la movilidad como un derecho, por el cual se debe favorecer en forma inclusiva, con las personas como centro, sus necesidades y características variadas, de forma que cada individuo se pueda desplazar y desarrollar las actividades que desee, pudiendo gozar de forma igualitaria de los beneficios que el entorno le brinde. Es así que surgen aspectos urbanísticos, tecnológicos y sociales donde el territorio, los vehículos y las personas interactúan.

Se puede definir que la movilidad sostenible es aquella que logra limita las emisiones de gases y generación de residuos, minimiza el consumo de energías y favorece el uso de las energías renovables. Es económicamente accesible, opera de forma eficiente, ofrece alternativas en cuanto a los modos de viaje, y colabora con el desarrollo de la economía y la competitividad de las ciudades y regiones. Permite el acceso a la ciudad y a la satisfacción de las necesidades de los individuos, empresas y sociedades, de forma segura y equitativa, dentro de cada generación y considerando futuras generaciones.

Dentro de esta estrategia, se inscribe la política de movilidad eléctrica. Por un lado, hay un imperio ambiental que apuesta a la descarbonización de la economía y entiende fundamental apoyarse en la base de la primera transición, que transformó la matriz energética de generación, con una presencia de casi el 100% de renovables. Y, por otro lado, como un componente fundamental de la movilidad sostenible, dejando afuera al transporte de carga pesada, carga y pasajeros de larga distancia (mayor a 200 km), para una futura transición.

## Instrumentos y gobernanza de la electromovilidad

### Instrumentos de política

A pesar de identificarse rasgos racionalistas, la segunda transición energética presenta rasgos del modelo incremental. El modelo incremental visualiza la creación de las políticas como "un proceso de aproximaciones sucesivas a algunos objetivos deseados que van también cambiando a la luz de nuevas consideraciones" (Lindblom, 1992, p. 119) y, si bien en su origen, la política energética significó un cambio disruptivo y revolucionario, el camino de construcción que plantea esta nueva transición y especialmente la movilidad eléctrica, tiene que ver con un camino incremental, en donde las soluciones son revisadas y mejoradas, es decir que se hacen y rehacen una y otra vez dotándola de flexibilidad (Lindblom, 1992).

Desde el análisis de las políticas públicas este tipo de políticas requiere de un abordaje sistémico, que supere las limitaciones de los abordajes sectoriales, bajo un pensamiento holístico (Ackoff 1979). Es necesario advertir que el abordaje sistémico tiene sus limitaciones, a pesar de ser el más adecuado para afrontar este tipo de transformaciones (Jackson 1994). Los instrumentos que se aplican deben accionar sobre todas las áreas conexas a la movilidad eléctrica, como, por ejemplo, lo son el diseño urbanístico o la inversión en capacidades.

Los instrumentos y herramientas que conforman la política son varios y diversos, hay que tener en cuenta que algunos actúan directamente, y otros vienen de otras políticas macro, donde su accionar contribuyen a la movilidad eléctrica, sin olvidar que el paraguas es más amplio, hace parte de la movilidad sostenible y lo que

<sup>6</sup> Estrategia climática de largo plazo de Uruguay



hemos denominado segunda transición energética. Aquellos diseñados con el objetivo de impactar directamente en la movilidad eléctrica los clasificaremos como directos, en tanto las herramientas que son parte de otras políticas, pero sirven de apoyo o contribuyen a la electromovilidad, los clasificaremos como indirectos.

La siguiente tabla resumen las iniciativas o instrumentos que contribuyen al desarrollo de la política de electromovilidad en Uruguay.

*Tabla 1 - Instrumentos que apoyan la política de movilidad eléctrica*

INSTRUMENTO	APLICABILIDAD	ACTORES INVOLUCRADOS
Fideicomiso Uruguayo de Eficiencia Energética	Indirecta	MIEM y MEF
Línea de Asistencia para Eficiencia Energética	Indirecta	MIEM y ESCO
Certificados de Eficiencia Energética	Indirecta	MIEM
Premio Nacional de Eficiencia Energética	Indirecta	MIEM
Programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética	Indirecta	MIEM
Programa Localidades Eficientes	Indirecta	MIEM
Proyecto MOVÉS - Programa Pruebas TuVE - Incentivos a la compra de ómnibus eléctricos para Operadores de Transporte Público - Apoyo a fabricantes locales de vehículos eléctricos livianos	Directa	MIEM MVOT MA FMAM PNUD
Programa <b>Subite</b> (incorporación de vehículos eléctricos, en varias modalidades)	Directa	MIEM, UTE, BSE y GGDD
Incentivos impositivos a la compra y operación de vehículos eléctricos	Directa	MEF, MIEM, Congreso de Intendentes
Financiamiento privado para la compra de vehículos eléctricos	Directa	Banca Privada
Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF)	Directa	MIEM, MA, UTE, OPP y ONU
Seguro bonificado	Directa	BSE
Tarifas eléctricas especiales	Directa	UTE
Red cargadores privados	Directa	UTE, Privado
Bachillerato de UTU en Movilidad Eléctrica	Directa	ANEP-UTU
Centro de Capacitación en Movilidad Eléctrica	Directa	MIEM, INEFOP, CÁMARAS EMPRESARIALES, PIT-CNT y UTEC

Fuente: Elaboración propia.





## Indirectos

### Fideicomiso Uruguayo de Eficiencia Energética (FUDAEE)

La creación del Fudae se enmarca en la Ley 18.597 sobre el Uso Eficiente de la Energía que ya hemos comentado ampliamente en el capítulo de antecedentes, el artículo 17 encomienda al MEF y al MIEM la creación del fideicomiso, con los siguientes cometidos: brindar financiamiento para la asistencia técnica en eficiencia energética; promover la eficiencia energética a nivel nacional; financiar proyectos de inversión en eficiencia energética; promover la investigación y desarrollo en eficiencia energética; y actuar como fondo de contingencias en contextos de crisis del sector.

El decreto reglamentario aprobado en 2012 (Decreto 86/12) coloca al MEF y el MIEM como fideicomitentes y a la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) como fiduciario. En lo que refiere a la gestión del Fideicomiso, el MIEM es representado por la DNE. En tanto este instrumento forma parte de una política mayor, interviene, como política indirecta, en la generación y financiación de instrumentos directos que impactan en la política de movilidad eléctrica.

De acuerdo a lo establecido por ley, el fideicomiso tiene las siguientes competencias: administrar las transacciones de Certificados de Eficiencia Energética (CEE), conforme a las directivas establecidas por el Poder Ejecutivo y asegurar la transparencia del mercado de dichos certificados, conforme a las pautas específicas que se establezcan en el Manual de Operaciones de este fideicomiso; financiar actividades de investigación y desarrollo en eficiencia energética y la promoción de energías renovables; brindar financiamiento para el desarrollo de diagnósticos y estudios energéticos para el sector público y privado; administrar y captar fondos de donación y préstamos de organismos internacionales u otras fuentes que estén destinados a promover la eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero en el sector energía; financiar campañas de cambio cultural, educación, promoción y difusión de la eficiencia energética destinadas a todos los usuarios de energía; financiar las actividades de control y seguimiento del etiquetado de eficiencia energética de equipamientos a nivel nacional; suministrar fondos para la readecuación y el equipamiento de laboratorios nacionales para asegurar las capacidades de ensayo necesarias para promover y desarrollar la eficiencia energética en el país; financiar los costos asociados a su operación, la auditoría y control de los CEE liberados por el MIEM, y las actividades de planificación, control, seguimiento y capacitación del personal técnico especializado de la Unidad de Eficiencia Energética de la DNE; y finalmente, administrar un fondo de contingencias para actuar en contextos de crisis de abastecimiento de energía cuya función principal será el financiamiento de planes destinados al ahorro de energía por parte de los usuarios y operaciones de emergencia en el mercado energético que aseguren la continuidad del suministro.

### Línea de Asistencia para Eficiencia Energética (LAEE)

La Línea de Asistencia para Eficiencia Energética, se trata de fondos no reembolsables que costean, parcialmente, estudios previos a llevar a cabo proyectos de inversión en eficiencia energética. Dichos estudios abarcan el diagnóstico o auditoría energética y la formulación técnico-económica de las medidas de eficiencia energética a ejecutar.

El principal objetivo de esta línea es apoyar la realización de diagnósticos energéticos que brinden a quien se postule a ellos información técnica y económica precisa para que este pueda tomar la decisión y posteriormente implementar las medidas identificadas y propuestas, sin necesidad de tener que recurrir a diagnósticos energéticos más profundos a posteriori.

Estos fondos cubren desde un 40% hasta un 75% del costo total del estudio dependiendo la categoría en que se postulan y las bases particulares de cada convocatoria. Pueden acceder a esta línea micro y pequeñas empresas y emprendimientos que no pertenezcan a sectores priorizados por el MIEM para diagnósticos sectoriales energéticos; asociaciones civiles y fundaciones; edificios residenciales, complejos y cooperativas de viviendas. Así como micro y pequeñas empresas y emprendimientos que pertenezcan a sectores priorizados por el MIEM para diagnósticos sectoriales energéticos, hasta tanto no se publiquen los Manuales de Buenas Prácticas para dichos sectores. También grandes y medianas empresas, emprendimientos, organismos públicos y todos los usuarios finales de energía interesados en identificar y desarrollar proyectos de eficiencia



energética en sus instalaciones que contraten a una empresa de servicios energéticos (ESCO) para realizar el diagnóstico energético.

La LAEE es parte de los instrumentos indirectos, ya que pueden ser utilizados, por ejemplo, por empresas de logística y transporte de carga que quieran evaluar la conversión parcial o total de su flota a vehículos eléctricos.

### Certificados de Eficiencia Energética (CEE)

El objetivo de estos certificados es promover la Eficiencia Energética. A través de estos se certifica la cantidad de energía ahorrada ponderada a lo largo de la vida útil de un proyecto de eficiencia energética (por lo que el valor del certificado se expresa en unidades energéticas -TEP-).

Los CEE permiten obtener un ingreso monetario por las medidas de eficiencia energética que se implementen. El precio de referencia de la energía evitada se determina en cada convocatoria y permite calcular el valor monetario del CEE. Pueden presentarse los proyectos que cumplan con los siguientes requisitos: cada medida debe implementarse como mínimo un año antes de la solicitud del certificado; los equipos instalados deben ser nuevos y sin uso; haber desarrollado una evaluación anual de cumplimiento de resultados del proyecto por parte de un Agente Certificador de Ahorros de Energía registrado en el MIEM; y haber verificado que cada medida cumple con la condición de eficiencia energética (relación costo-beneficio inferior a 1).

En cada convocatoria el MIEM determina el precio de referencia de los CEE en función de los fondos anuales disponibles del Fideicomiso Uruguayo de Eficiencia Energética (Fudae) y la meta de energía evitada acumulada en la vida útil media de los proyectos. Para la medición de los ahorros de los proyectos, que se presentan el MIEM promueve el Protocolo Internacional de Medida y Verificación (IPMVP) de la Organización para la Valoración de la Eficiencia (EVO).

Este instrumento también se articula dentro de las herramientas indirectas, en este caso, por ejemplo, pueden presentarse taxis o vehículos de traslado por plataforma, y al cabo del año recibirán en certificados el costo de la energía evitada si hubiesen continuado operando con vehículos con motores a combustión.

### Premio Nacional de Eficiencia Energética

Es una iniciativa del MIEM surgida en 2009 con el objetivo de reconocer públicamente a las instituciones, organismos y empresas por sus esfuerzos y logros alcanzados en relación al ahorro y uso eficiente de la energía en diferentes sectores de actividad. Esta herramienta actúa a partir de las externalidades positivas que genera el reconocimiento por parte del ministerio, como un instrumento más de promoción, lo que indudablemente hace que opere como una herramienta indirecta.

El comité evaluador está compuesto por representantes de varias instituciones. En cada convocatoria se especifica quiénes son las instituciones que están participando como evaluadoras. Pueden presentarse proyectos en las categorías: Industria, Comercial y Servicios, Público, Edificaciones, Turismo, Educación y desde la convocatoria 2020 Movilidad.

El reconocimiento implica que cada año el MIEM organiza un evento del que participan diversas autoridades nacionales y medios de prensa, se realiza una breve descripción de cada proyecto postulado y se da a conocer a los ganadores de cada categoría, así como a las menciones especiales, en caso que las hubiera.

Los ganadores reciben, además de una estatuilla, una imagen digital que puede ser utilizada en sitios web, redes sociales y productos desarrollados. Además, el Ministerio realiza la difusión de los proyectos exitosos a través de distintos canales y herramientas de comunicación, y otorga insumos a las distintas organizaciones para facilitar la difusión de sus logros.



## Programa de normalización y etiquetado de eficiencia energética

Los Programas de Normalización y Etiquetado de Eficiencia Energética consisten en generar normas y especificaciones técnicas que permiten clasificar a los distintos productos y equipos que consumen energía de acuerdo a su grado de eficiencia. Los equipamientos son testeados y clasificados de acuerdo a estos criterios, incorporándoseles una etiqueta que indica su nivel de eficiencia. Uno de los objetivos es que los consumidores puedan tomar mejores decisiones en el momento de la compra, pudiendo seleccionar aquellos equipamientos que les resultan más eficientes desde el punto de vista energético. El otro objetivo es estimular a los fabricantes e importadores para que, progresivamente, provean productos más eficientes.

En nuestro país se inició la implementación del Programa de Normalización y Etiquetado del Proyecto de Eficiencia Energética en 2006. Si bien la herramienta posiblemente sea indirecta, se decidió incluir debido a que se está desarrollando el etiquetado de vehículos eléctricos a partir de decretos recientes, y no puede entenderse sin este componente. Esto traerá mayor información para los consumidores a la hora de decidir la compra de un auto 0 km, se podrá ver un autoadhesivo donde se indique el consumo de combustible por Km. recorrido, así como la emisión de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero asociado a los combustibles fósiles. Los decretos asociados a esta iniciativa son: el del 11 de abril de 2022 que modifica el Decreto N° 429/009, del 22 de setiembre de 2009, e incorpora a los vehículos en el ámbito de aplicación del referido decreto a los efectos de habilitar la implementación del programa de etiquetado de eficiencia energética vehicular; además, el Decreto del 25 de octubre de 2022 modifica los artículos 1, 2, 3 y 4 del Decreto N° 116/011 a efectos de habilitar la inclusión de los vehículos en el procedimiento de fiscalización del sistema nacional de etiquetado de eficiencia energética.

## Programa Localidades Eficientes

Este programa busca apoyar la implementación de proyectos de eficiencia energética en las distintas localidades del país. Se basa en una concepción de política energética con perspectiva territorial y descentralizada.

A través del apoyo técnico y financiero propone estimular la iniciativa a nivel de los gobiernos subnacionales y autoridades locales, buscando el desarrollo de proyectos basados en tecnologías eficientes que den respuesta a necesidades concretas de las comunidades.

Además, promueve la participación del sector privado en el financiamiento, desarrollo e implementación de las iniciativas, tanto a nivel de empresas como de instituciones privadas sin fines de lucro. A través de este involucramiento activo en los proyectos se busca promover la apropiación por parte de las comunidades de forma que redunde en un mayor impacto social.

El programa define distintas áreas temáticas en las que se enmarcan las iniciativas: iluminación: sustitución o incorporación de luminarias LED exteriores e interiores; vehículos eléctricos; acondicionamiento térmico y mejoras en la envolvente edilicia; valorización energética de residuos a través de biodigestores; demostración de tecnologías eficientes; y otras medidas de eficiencia energéticas.

## Directos

### Proyecto MOVÉS

Este proyecto promovió la movilidad sostenible a través de cambios en la normativa y reglamentaciones, el acceso a nuevas tecnologías y el incentivo de un cambio cultural hacia la movilidad activa y colectiva aprovechando las energías renovables que se producen en el país.

El Proyecto desarrolló estudios y propuestas fiscales que promovieron el uso de modos y vehículos más sostenibles, como una normativa técnica que permitió su desarrollo y uso en todo el país. Asimismo, se trabajó en el impulso de estudios y propuestas de mejoras en la calidad del transporte público de pasajeros y la integración de la movilidad en los procesos de planificación urbana.



Mediante este proyecto se apoyó la generación de una reglamentación ambiental que, por un lado, sea más exigente en cuanto a los aspectos de seguridad y requerimientos ambientales de los vehículos y por otro, regule el ciclo de vida completo de las baterías.

## Principales iniciativas impulsadas por el programa

### **Programa Pruebas TuVE**

El programa acercó a instituciones públicas, organismos y empresas la tecnología de vehículos eléctricos para el transporte de carga, operativa urbana y logística de última milla. Los vehículos se pudieron probar sin costo durante un mes, para que los beneficiarios pudieran comprobar los beneficios en su operativa habitual. El mismo buscó contribuir al conocimiento y promoción de esta tecnología y el recambio de vehículos a combustión por eléctricos. De esta forma pudieron conocer esta tecnología y sus beneficios, sin tener que adquirir las unidades, generó mayor conocimiento sobre su funcionamiento, autonomía, características de manejo y beneficios económicos asociados a los costos del energético comparado con los de combustible de un vehículo equivalente.

### **Incentivos a la compra de ómnibus eléctricos para Operadores de Transporte Público**

Esta iniciativa buscó acelerar el recambio de ómnibus diésel por eléctricos en los Operadores de Transporte Público (OTP) a través de incentivos económicos, los cuales, en asociación al subsidio a la compra de unidades eléctricas, buscando acelerar su adquisición, asistiéndolos además en la realización de estudios de infraestructura y gestión de carga, así también, con estudios de cambio organizacional. Estos fondos, 100.000 dólares por cada OTP de Montevideo, fueron financiados enteramente con fondos de MOVÉS, donados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

### **Apoyo a fabricantes locales de vehículos eléctricos livianos**

En asociación con ONU Hábitat, el Instituto Wuppertal y SOLUTIONSplus, MOVÉS generó un programa con el fin de incentivar la acumulación de capacidad local en la fabricación de vehículos eléctricos para reparto y su posterior promoción como solución tecnológica sostenible para el transporte urbano de carga y logística. Es así que se realizó una convocatoria para fabricantes locales de bicicletas eléctricas de pedaleo asistido para reparto (tipo bici-cargo) y vehículos utilitarios eléctricos livianos (tipo triciclos). Estos vehículos, de fabricación nacional, luego formaron parte del programa de pruebas tecnológicas para empresas al ponerlos a disposición para su alquiler sin costo.

## Programa de incorporación de vehículos eléctricos *Subite*

El Programa **Subite** constituye un instrumento directo y es una iniciativa de la DNE que cuenta con distintos segmentos de focalización. Hasta el momento del estudio los segmentos atendidos son: Motos y Triciclos, Pasajeros y Buses.

### **Programa Subite Motos y Triciclos**

El programa beneficia la adquisición de hasta 1.000 motos eléctricas y 100 triciclos de carga. Los beneficios que se otorgan implican el reintegro de 10% del valor de compra del vehículo (aplican toques, USD 250 para motos y USD 450 para triciclos); además, descuento en la factura de UTE (monto único de \$ 2022 por concepto de energía para el suministro asociado al vehículo); premio monetario por Certificados de Eficiencia Energética (presentados en los instrumentos indirectos); y el Seguro Obligatorio del Banco de Seguros del Estado por un año.

La iniciativa busca promover la incorporación tanto en hogares como en empresas, de motos y triciclos de carga eléctricos en el parque vehicular. Los objetivos específicos son fomentar la adopción de la movilidad eléctrica por parte de las pequeñas y medianas empresas, así como usuarios finales para brindar servicios, dando a conocer las ventajas y beneficios de la movilidad eléctrica por medio de su uso y expandiendo la movilidad eléctrica a todo el territorio nacional. A diferencia de las iniciativas



apoyadas por MOVÉS, este programa tiene una clara vocación de llegar a todo el territorio nacional, ya que si visualizamos los resultados de MOVÉS el objetivo central estaba vinculado al transporte público de pasajeros, que correlaciona con la densidad de población para dar una ecuación de eficiencia, dejando afuera de los objetivos a pequeñas localidades del interior del país.

### **Programa Subite Pasajeros**

El programa implica incentivos económicos para la incorporación de 100 vehículos eléctricos en actividades de transporte público de uso intensivo. Esto incluye a taxis, vehículos de aplicaciones y remises de todo el país. A partir del 1° de noviembre de 2022, los permisarios pueden inscribirse para obtener el apoyo económico del MIEM, que constará de 5.000 dólares por unidad. Este monto deberá utilizarse para el recambio de vehículos a nafta y gasoil por eléctricos. El programa se extiende hasta el 31 de diciembre de 2023 o hasta que el MIEM termine de otorgar los 500.000 dólares destinados al programa. El acceso al subsidio es por orden de llegada y no hay preferencias para ningún sector ni zona del país.

La nueva iniciativa se enmarca en el programa **Subite**, y además de probar que se cuenta con un permiso para utilizar el vehículo en el transporte de pasajeros y requiere una antigüedad mínima de un año en el servicio.

### **Programa Subite Buses**

Se trata de un Plan más del programa **Subite**, en este caso, se apunta a la incorporación del Primer Bus Eléctrico. El MIEM aporta \$ 43 millones para apoyar a que las intendencias departamentales que no cuentan con mini o microbuses adquieran su primera unidad.

## **Incentivos impositivos a la compra y operación de vehículos eléctricos**

Operan beneficios tributarios a la hora de adquirir un vehículo eléctrico, que, si bien no igualan el precio a sus homólogos a combustión, buscan amortiguar la decisión de inversión actuando como incentivos a la compra. Algunos de estos incentivos son: la tasa global arancelaria (TGA) de 0%, IMESI 0%, proyectos enmarcados en la ley de promoción de inversiones a través de la COMAP y la patente reducida.

Tasa Global Arancelaria: a partir de un decreto de noviembre de 2017, los automóviles con motor eléctrico, vehículos de transporte de mercancías eléctricos, baterías de litio y cargadores tributan 0% de tasa global arancelaria.

Impuesto Específico Interno (IMESI): con un Decreto del 12 de noviembre de 2021, el MEF y el MIEM fijaron a partir del 1° de enero de 2022, que los autos eléctricos 0km dejaron de tributar IMESI, es decir pasaron a hacerlo a tasa 0 en lugar del 5,75% como lo hacían antes del cambio. Además, se modificaron las franjas de este impuesto para vehículos micro-híbridos, e híbridos enchufables y no enchufables. Con esto se busca un tratamiento tributario consistente con una política de eficiencia energética, y de promoción de tecnologías amigables con el ambiente. El decreto también creó la división de categorías de vehículos híbridos: híbrido con recarga exterior (vehículo eléctrico híbrido cuyo dispositivo de almacenamiento de energía o potencia eléctrica puede ser cargado desde una fuente externa); vehículo eléctrico híbrido sin recarga exterior (cuyo dispositivo de almacenamiento de energía o potencia eléctrica no puede ser cargado desde una fuente externa); y por último, mild-hybrid o híbrido suave (vehículo eléctrico híbrido que no tiene la posibilidad de impulsarse en modo eléctrico puro o exclusivamente por medio de un motor eléctrico). Para los vehículos híbridos, la reducción del impuesto comenzó a regir a partir del 1° de junio del 2022 e implicó que la tasa pasara de 3,45%, a estar dividida por franjas: a) híbridos enchufables: 2% hasta 2.000 cc de cilindrada y 34,5% para más de 2.500 cc, b) híbridos no enchufables 3,45% hasta cilindradas de hasta 2.000 cc, 23% entre 2.000 y 2.500 cc de cilindrada, y 34,5% por encima de 2.500 cc. c) mild-hybrid o híbrido suave, 7% hasta 1.500 cc, 14% entre 1.500 y 2.000 cc, y 34,5% por encima de 2.000 cc.

Ley de promoción de inversiones (COMAP): Exoneración parcial de aporte de renta de empresas por incorporación de vehículos eléctricos. La normativa del Decreto 268/020 en su artículo 23 permite considerar como inversión elegible la adquisición de vehículos eléctricos, hasta el 31 de agosto de 2023 en los casos:



vehículos de pasajeros con motorización exclusivamente eléctrica con batería de densidad de energía gravimétrica mayor o igual a 100 Wh/kg (cien vatios-hora por kilo). Los mismos deben destinarse directamente a la actividad de la empresa; vehículos de pasajeros y utilitarios con motorización exclusivamente eléctrica cuya batería de densidad de energía gravimétrica sea mayor o igual a 100 Wh/kg (cien vatios-hora por kilo), adquiridos para ser arrendados por las empresas cuya actividad consiste en el arrendamiento de vehículos sin chofer, siempre que no sean cedidos a través de contratos de crédito de uso.

Patente reducida: El valor de la patente de los vehículos eléctricos y combustión se calcula como un porcentaje del valor del vehículo y en el caso de los tradicionales a combustión opera una alícuota para vehículos 0 km y otra para usados. Atendiendo los objetivos de eficiencia y sostenibilidad de la política energética, el Congreso de Intendentes aprobó para el caso de los vehículos eléctricos, que el porcentaje aplicado es de 2,25% sobre el valor de mercado, en tanto para los vehículos a combustión es 5% del valor de mercado sin el IVA, y 4,5% del valor de mercado para usados. Esta política se renueva año a año cuando el organismo revisa los valores aplicables al siguiente año.

### Financiamiento privado para la compra de vehículos eléctricos

Se han promovido acuerdos con el sector bancario privado para generar productos innovadores, procurando reducir la barrera de compra a través de una mejora en las condiciones de financiamiento en la adquisición de vehículos eléctricos. Los denominados "créditos verdes" son ofrecidos, por lo menos, por cuatro entidades privadas que operan en Uruguay: Banco Santander, HSBC, Itaú y BBVA<sup>7</sup>. Estos se adaptan a las características de la inversión, que por su naturaleza de alto costo en la compra y bajo costo de operación, implica que incorporar vehículos eléctricos requiera un producto financiero que aproveche los ahorros futuros para costear la inversión inicial.

### Fondo de Innovación en Energías Renovables (REIF)

El mismo busca apoyar la segunda transición energética mediante la transición hacia tecnologías bajas en emisiones de carbono en la industria, el transporte, los sectores comercial y residencial, asegurando el acceso universal a las energías renovables y estimulando la innovación y la competitividad en el país. Concebido como una ventana de financiación que combina capital privado y fondos de Naciones Unidas, para impulsar proyectos de transición energética, junto con un mecanismo de asistencia técnica, para ayudar a las empresas a validar tecnologías, modelos de negocio y medición de impacto.

Está fuertemente implicado en accionar sobre el sector privado, no obstante, tiene componentes que actúan en el sector público. El REIF está compuesto por cuatro áreas de acción: Fideicomiso REIF para otorgar préstamos a empresas; Asistencia Técnicas que complementan los préstamos; fortalecimiento normativo y generación de capacidades; y Desarrollo de Conocimiento y Transferencia Tecnológica. Dentro de las áreas de acción que el programa define, aparece la movilidad eléctrica como uno de esos cuatro pilares, donde se busca auspiciar tecnologías e infraestructura destinadas a la movilidad eléctrica. Incluye ómnibus eléctricos, vehículos eléctricos de carga liviana, vehículos eléctricos utilitarios, vehículos eléctricos de pasajeros, así como el desarrollo de instalaciones de carga para la movilidad eléctrica.

### Seguro bonificado

El Banco de Seguros del Estado (BSE) propone mejores condiciones en su oferta de seguros para los vehículos eléctricos respecto a los vehículos a combustión<sup>8</sup>: aplica un descuento del 15% en la póliza de los seguros de vehículos eléctricos (autos, camionetas, utilitarios y camiones) y 20% para ómnibus eléctricos. Además, brinda un beneficio adicional de un 20% a las empresas que hayan participado del programa de pruebas tecnológicas

<sup>7</sup> Es posible consultar las condiciones de cada entidad en sus respectivos sitios web, Banco Santander, Banco HSBC, Banco Itaú y BBVA, consultados en noviembre de 2022.

<sup>8</sup> Compromiso BSE – Movés (MIEM).



de vehículos utilitarios eléctricos o habiendo completado el Plan Flota Verde, ambas herramientas del proyecto MOVÉS.

Asimismo, el banco generó un seguro específico para triciclos y bicicletas eléctricas de pedaleo asistido, no autopropulsadas (que no sean motos), habitualmente utilizadas en delivery y logística de última milla. Los triciclos reciben un 5% de descuento y son elegibles para la bonificación extra del 20%.

### Tarifas eléctricas especiales

La UTE participa activamente de la política de movilidad eléctrica, no solo aportando planes específicos, sino que tiene un rol muy activo en la comunicación de la misma, habiendo generado un portal específico<sup>9</sup> en el cual sistematiza toda la información concerniente a esta arena de política, incluso proporcionando información sobre los modelos de vehículos que se pueden adquirir en el mercado local.

**Plan Movilidad Eléctrica:** los requisitos para acceder implican poseer un vehículo para transportes de pasajeros, auto o utilitario (categoría M1 y M2 según el reglamento Mercosur), con batería de litio y adquirido a partir del año 2018. Los beneficios que se aplican son: para el suministro, descuentos en la tasa de conexión de nuevos suministros o aumento de la potencia contratada asociados a la potencia de carga del vehículo (si la potencia solicitada es hasta 20 kW el descuento alcanza el 100% de la potencia instalada, si la potencia solicitada es mayor a 20 kW y menor a 200 kW, el descuento tiene un máximo del 50% del aumento de potencia); beneficios en la energía consumida, reducción del 50% del valor de la energía demandada en puntos de carga de la Ruta Eléctrica de UTE en horario Valle (entre las 00:00 y las 07:00 horas), reducción del valor de la energía asociada al vehículo en el hogar o empresa en horario de Fuera de Punta (Plan Inteligente) o Valle (Mediano Consumidor), Tarifa Residencial Doble Horario: descuento de 20% en la energía consumida en el tramo Fuera de Punta, Tarifa Residencial Triple Horario: descuento de 45% en la energía consumida en el tramo Valle, Tarifa Hora Estacional: descuento de 40% en la energía consumida en el tramo Valle, y Tarifa Mediano Consumidor: descuento de 25% en la energía consumida en el tramo Valle. La tarjeta de recarga necesaria para los cargadores públicos y que se asocia a la factura de UTE se entrega sin costo.

**Red de carga:** el mayor cambio al utilizar un vehículo eléctrico frente a un vehículo convencional se da al momento de recargar la batería, implica en sí un cambio cultural en relación a las horas de espera y las alternativas de carga (rápida de corriente continua, o lenta de corriente alterna). No obstante, los cambios traen oportunidades que generan beneficios, los lugares donde se hace la carga se diversifican, se puede cargar en la vía pública, en el domicilio y hasta en el lugar de trabajo. Para la implementación de la Red de Carga, UTE adquiere Sistemas de Alimentación de Vehículos Eléctricos (SAVE) que permiten realizar la carga en forma segura, además de poder gestionarla para aprovechar al máximo las señales tarifarias. Si bien algunos vehículos de porte pequeño pueden conectarse a la red eléctrica mediante un tomacorriente convencional, es habitual y recomendado el uso de un SAVE. Este se ubica entre la red eléctrica y el vehículo cumpliendo la función de gestionar la carga con especial énfasis en la seguridad del usuario. Al conectar un vehículo a un SAVE se establece un diálogo previo entre ambos, cuando el SAVE verifica que efectivamente hay un vehículo presente y además están dadas todas las condiciones de seguridad, éste habilita el pasaje de energía. La potencia a la que se cargará un vehículo será siempre la menor entre: la potencia disponible en el SAVE y la que admite el vehículo. Actualmente la red cubre todos los departamentos de Uruguay siendo accesible en las principales carreteras y ciudades, al 31 de diciembre de 2021 se contaba con 136 puntos de carga en 61 localidades de los 19 departamentos. De ellos 6 ubicaciones, con 11 puntos de carga en corriente continua; el resto en corriente alterna.

**Ampliación de la Red de Carga:** como empresa pública al servicio de los uruguayos y de la política pública que fija el MIEM y la DNE, UTE tiene un desafío extra, que es el diseño y desarrollo de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos tanto en la vía pública, como asegurando la calidad de servicio para quienes incorporen esta tecnología sus hogares o empresas. En este sentido, la empresa se ha propuesto impulsar la

<sup>9</sup> Por más información visitar <https://movilidad.ute.com.uy/>



generación de capacidades nacionales, públicas y privadas, que puedan realizar diferentes tareas vinculadas a la nueva tecnología, asegurando la disponibilidad de una infraestructura de carga de Vehículos Eléctricos en todo el Uruguay. La densificación avanza en función de las proyecciones futuras de la demanda y el estado del arte de la tecnología vinculada a los vehículos eléctricos, de modo de evitar congestiones en los puntos de carga. Fuentes de UTE, proyectan cerrar 2022 con un total de 240 puntos de carga en 85 localidades de los 19 departamentos. De ellos 35 ubicaciones, con 69 puntos de carga en corriente continua; el resto en corriente alterna. Al cerrar 2023 se prevé contar con 370 puntos de carga, de los cuales 100 puntos serán de corriente continua, y para 2024, completar 490 puntos de carga. Además, se pretende avanzar en la Plataforma de Gestión en tiempo real de la Red de cargadores SAVE y una aplicación con la ubicación y estado en tiempo real de SAVE, así como un nuevo sistema de pagos más flexible y la interoperabilidad con la red privada que se desarrollará a partir de recientes anuncios del MIEM. En consecuencia, la UTE con fondos propios proyecta invertir de 2020 a 2024 unos 4.5 millones de dólares en la ampliación de la red.

### Red cargadores privados

Este es un aspecto muy reciente que aun constituye, si se quiere, elementos a considerar en el capítulo sobre la visión de futuro y los aspectos que se van a incorporar en la política, no obstante, el anuncio tuvo lugar en el II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica que transcurrió a finales de noviembre de 2022 en Punta del Este y por tanto, ante la mirada de la escena internacional el Ministro Paganini comprometió una nueva reglamentación con exoneraciones al sector privado de SAVE, lo cual se materializó a fines de diciembre de ese año. En relación a los desafíos que presenta la infraestructura, y la capacidad de extender la red de cargadores, definida como “estratégica” para el MIEM, se apuesta a la instalación de puntos de carga rápidos en la red pública y exoneraciones para los privados que se encarguen de ello, de la tasa de conexión y potencia contratada por parte de UTE, como una medida que baja la barrera e incentiva a la inversión en estos cargadores.

Para ello, se generará la regulación que admita el cargador en espacios privados de acceso público, con distintos modelos de negocios. Para impulsar y viabilizar este modelo, la normativa establecerá un período promocional para que los privados que instalen cargadores en la vía pública estén exonerados por 30 meses del pago de potencia y cargos fijos. En contrapartida, ellos asumen el costo de obra civil y acometida. La medida tiene por objetivo potenciar la disponibilidad de carga eléctrica de vehículos eléctricos en todo el territorio, todo el día, durante todos los días del año. De este modo, se reducirá uno de los principales inhibidores de la adquisición de vehículos que hacen a la densidad de la red de carga.

En tanto, se emitió una reglamentación de interoperabilidad de carga, que regula las medidas de seguridad y tipo de conector de los sistemas de cargadores. Generando así, certezas a los usuarios e inversores.

### Propuesta de capacitación en Movilidad Eléctrica

Las propuestas enumeradas para este trabajo contemplan fundamentalmente al sector público dado el carácter restringido del universo de búsqueda y fuentes de información disponibles, no obstante se puede destacar desde el sector privado la propuesta de Talleres Don Bosco en formación no formal, donde el perfil de egreso del curso describe<sup>4</sup> que el egresado adquirirá conocimientos plenos sobre la energía eléctrica aplicada al automóvil, aspectos técnicos como trenes de potencia, tecnologías de motores eléctricos, baterías, gestión electrónica, manejo autónomo y sostenibilidad ambiental; además de una visión global de estructuras de carrocerías e integración con las tecnologías de comunicación<sup>10</sup>.

### Bachillerato de UTU en Movilidad Eléctrica

La Dirección General de Educación Técnico Profesional de la Administración Nacional de Educación Pública

<sup>10</sup> Tomado de <https://www.talleresdonbosco.edu.uy/portfolio-item/vehiculos-hibridos-y-electricos/>





incursionó en un nuevo Bachillerato de Electromovilidad que se dicta en el Instituto de Alta Especialización (IAE) de Las Piedras (Canelones). La nueva opción educativa prepara a los primeros técnicos del país en Movilidad Eléctrica. Es una propuesta única en el país, ofrece a los estudiantes los últimos conocimientos dictados por expertos en la materia, brindando nuevas oportunidades de desarrollo desde la educación pública.

La formación les permite trabajar con motores híbridos y eléctricos. La especialización se diseñó a instancias de la Transformación Curricular, implicando un modelo disruptivo que hasta ahora no había sido practicado, la formación dual. Quien complete este curso obtendrá el título de bachiller profesional en Movilidad Eléctrica, tiene una duración de dos semestres, uno se realiza de manera presencial en el centro educativo que proporciona el vector teórico, en tanto el siguiente se desarrolla trabajando en las empresas vinculadas al rubro. En el ámbito privado, el estudiante es guiado por un tutor que coordina con un referente de la institución.

La ANEP entiende que esta capacitación tiene una muy alta inserción laboral, ya que el egresado podrá permanecer en la empresa donde realizó su formación o recibir certificación de su experiencia en ese lugar, de esta forma se da una sinergia entre el sector productivo, atendiendo una demanda del mismo.

Los requisitos académicos de ingreso, le impone al estudiante haber aprobado el segundo año de Educación Media Profesional (EMP), opción Mecánica Automotriz. También podrán realizar el curso quienes hayan culminado el Bachillerato Tecnológico Automotriz, en cuyo caso contará como una especialización.

Desde UTU se enfatiza en la inversión realizada por la Educación Pública, implicando la adquisición de nuevas herramientas y automóviles; también en lo más importante que el sistema educativo tiene, sus equipos profesionales, docentes y su formación. En el inicio se trabaja con equipamiento que las empresas vinculadas han facilitado, como los autos eléctricos, a la espera que lleguen las adquisiciones que ha hecho la UTU de autos y simuladores a través de licitaciones.

Por último, Uruguay como país apuesta a la formación dual de docentes, que luego capaciten a los técnicos en movilidad eléctrica. Esto incluye también al personal de auxilio previendo la reconversión laboral de trabajadores que hoy se desempeñan en operaciones, escuelas de conducción o mantenimiento vehicular. Para llevar a cabo este objetivo se alcanzó un acuerdo junto al BID y la Cámara de Comercio e Industria Uruguayo-Alemana. Esto implica, a su vez, una oportunidad para que el país replique estos programas en la región.

### Centro de Capacitación en Movilidad Eléctrica

El Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) y la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC), cuentan en su oferta de formación con el curso *"Introducción a la movilidad eléctrica"* desarrollado por el Centro de Formación en Operación y Mantenimiento en Energías Renovables (CEFOMER), donde brindan los conocimientos básicos sobre la situación actual de la movilidad eléctrica, aspectos técnicos de los vehículos eléctricos, baterías, soluciones de carga, así como nuevos modelos de negocios asociados al sector.

Los requisitos para inscribirse son muy accesibles, debemos tener en cuenta que la formación que brinda apunta a dar oportunidades para el desarrollo del empleo, se ofrece a personas mayores de 18 años que cuenten con conocimientos básicos en mecánica automotriz y/o electromecánica. Se valora que trabajen vinculados al sector automotriz ya que supone una oportunidad de actualización profesional.

Esta formación tiene una duración de 20 horas repartidas en cinco semanas y se dicta en formato virtual con actividades sincrónicas semanales y una actividad presencial en un taller. Los temas abordados en la capacitación son: mercado de la movilidad eléctrica y el ecosistema, tecnología de la movilidad eléctrica y el taller del futuro (aspectos técnicos y administración del negocio y práctica de taller con vehículos eléctricos).

El CEFOMER nace en 2018, en INEFOP como proyecto para el fortalecimiento del capital humano que se desempeña en parques eólicos de Uruguay. El centro además está integrado por el MIEM (DNE), la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU), la Cámara Nacional de Comercios y Servicios del Uruguay, el PIT-CNT y UTEC.



## Institucionalidad y gobernanza

Luego de un profundo análisis documental, de entrevistas informales con informantes calificados que hacen a la política pública y haber participado de instancias importantes como presentaciones de nuevas medidas e informes, así como en el II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica, se está en condiciones de considerar a la electromovilidad como una política pública en sí, que como vimos anteriormente cuenta con un abanico importante de instrumentos, con menor o mayor desarrollo en todas las arenas que le compete, guardando relación y similitud con la primera transformación energética por lo marcadamente incrementalista de la misma.

Consecuentemente es relevante considerar su gobernanza, la cual apunta, a partir de determinados hitos, a que la misma transite la institucionalización. Permitiéndole, entre otras cosas, la validación con los actores claves que interactúan y a partir de una comunicación asertiva, factor que deberá ser trabajado, trascender y hacerse presente en la escena pública para conocimiento de la sociedad civil que debe hacerse parte en ella.

Otro elemento fuertemente incrementalista que la caracteriza y hace a la gobernanza, es su espíritu pluralista. Según Lindblom (en Fontaine, 2015), el modelo incremental implica la participación de múltiples actores interesados, con diferentes capacidades y poder, y la necesidad de realizar acuerdo entre ellos. Intercambio y diálogo de los distintos actores públicos y privados que se dan lugar en la Mesa de Movilidad Eléctrica y los Foros Internacionales sobre la temática que organiza la DNE. Esta cualidad de la política, a su vez, puede ser analizada desde el enfoque de redes en la política pública.

Las redes en la política pública o policy networks implican que existen distintos actores públicos y privados, formales e informales, que están vinculados de alguna forma a la formulación de la política (por ejemplo, porque tienen intereses), por lo que la arena política no es controlada únicamente por el Estado o los actores gubernamentales, sino que estas se crean a partir del vínculo e intercambio de los actores y la coordinación de intereses mutuos (Adam y Kreisi, en Sabatier).

## Mesa de electromovilidad

La Mesa de Movilidad Eléctrica se crea como un ámbito de intercambio con los principales actores privados del sector transporte con el fin de promover el desarrollo de la movilidad eléctrica. Llevar adelante una nueva transformación energética que implica descarbonizar la economía y particularmente el transporte, implica entre muchas cosas, la necesidad de dar una definición específica del rol del Estado y su vinculación con los demás actores públicos y privados involucrados en la arena política.

Un elemento entendido como clave para gestionar la red de la política de electromovilidad, es la definición de roles a través de una gobernanza adaptativa. En este sentido, se utiliza un enfoque que tiene en cuenta las diferentes miradas y visiones de los distintos actores y que incluye un proceso de cocreación y aprendizaje colectivo, permitiendo gestionar correctamente el involucramiento de los distintos actores y resolver o prever de forma anticipada los conflictos.

La mesa es precedida por la DNE, enmarcando así un rol de coordinación para el Estado, dentro del objetivo del MIEM de promover la eficiencia energética y su aplicación en el transporte. En este sentido, el espacio busca derribar las barreras para la profundización de la electromovilidad en el país.

Se busca ser un nexo y propiciar las necesarias sinergias con las instituciones públicas que trabajan en estos mismos cometidos. Si bien la formulación de la política es muy clara en sostener y proteger la responsabilidad indelegable del Estado como diseñador y conductor, la visión sistémica y largoplacista de la política implica la necesidad de lograr apoyos de todos los sectores y actores involucrados, con el fin de alcanzar un acuerdo indeleble que trascendiera el gobierno que la impulsa.

Este ámbito trabaja generando reuniones conjuntas con los diferentes participantes para escuchar los planteos de cada integrante, presentar propuestas y soluciones a las temáticas que conciernen al sector. Participan el Automóvil Club del Uruguay (ACU), la Cámara de Industriales Automotrices del Uruguay (CIAU), la Asociación de Concesionarios y Marcas de Automotores (ACAU), la Cámara de Transporte e integrantes de la DNE; se integró al final del 2002, UTE y las universidades públicas y privadas.



Dentro de las medidas a consideración por la mesa, se encuentra la normativa de conectores; el etiquetado vehicular según su eficiencia, que acumula dos nuevos decretos en 2022; la regulación y gestión de baterías de uso vehicular, que pronto tendrá una reglamentación del Ministerio de Ambiente como aseguró el ministro de dicha cartera, en el foro que hemos referido; el recambio de ómnibus y taxis a eléctricos, que ya cuenta con instrumentos como el Subite Pasajeros; la promoción del uso de vehículos eléctricos en el transporte de carga; el impulso al recambio de vehículos particulares a eléctricos; y la capacitación académica en el rubro.

## Foros de movilidad eléctrica

Estos foros constituyen un espacio para el intercambio, anuncio de nuevas medidas y fundamentalmente la promoción de la temática, así como la incorporación de experiencias y conocimiento internacional que nutran la política local. Además, cuentan con la participación de todo el ecosistema que orbita en torno a la movilidad sustentable y particularmente la transformación de la movilidad a eléctrica. Por lo que hacen parte fundamental contribuyendo a la institucionalización de la política pública, analizada anteriormente, desde una perspectiva de policy networks.

El jueves 15 de abril de 2021, en contexto mundial de pandemia, se desarrolló el primer Foro Internacional de Movilidad Eléctrica de forma virtual, denominado "Descarbonizando el Transporte", organizado por el MIEM y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Contó con la exposición central de Christopher Zegras, profesor de Transporte y Planificación Urbana en el Departamento de Estudios y Planificación Urbana del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), donde enseña planificación integrada del transporte y uso del suelo, financiación del transporte y talleres de campo. Además, es el investigador principal del grupo de investigación Future Urban Mobility, patrocinado por la Alianza MIT de Investigación y Tecnología de Singapur, y es el líder de sistemas de transporte del MIT en el marco del programa MIT Portugal.

El viernes 25 de noviembre de 2022, en las instalaciones del Fendi Château de la ciudad de Punta del Este, departamento de Maldonado tuvo lugar la segunda edición de estos foros. En esta oportunidad el MIEM, a través de su Dirección Nacional de Energía, y el Automóvil Club del Uruguay (ACU) organizaron el evento que contó con el apoyo de la OLADE y la Intendencia de Maldonado.

Entre otras autoridades, participaron el ministro de Industria, Energía y Minería, Omar Paganini; el ministro de Ambiente, Adrián Peña; el subsecretario del MIEM, Walter Verri; y el director nacional de energía, Fitzgerald Cantero. También expusieron el intendente de Maldonado, Enrique Antía; y los presidentes de UTE y Ancap, Silvia Emaldi y Alejandro Stipanovic, respectivamente; y en calidad de coorganizador estuvo presente el presidente del ACU, Jorge Tomasi. En tanto, se contó con las palabras de Mohammed Ben Sulayem, Presidente de FIA a través de saludo de apertura grabado, contando con exposiciones internacionales como las de Gerardo Morales, Gobernador de Jujuy; Felipe Calderón ex Presidente de México, actualmente presidente de la Comisión de Medio Ambiente y Sustentabilidad de la FIA; Mariano González Sâes, Viceconsejero de Medio Ambiente y Agricultura de la Comunidad De Madrid; y el profesor Richard Washington, catedrático de Ciencias del Clima de la Universidad de Oxford y jefe del Comité Científico de Extreme E, entre otros.

Conviene a modo de resumen destacar las palabras del director nacional de Energía, Fitzgerald Cantero, que rescata el espíritu de este componente de la política, el mismo subrayó la relevancia de la movilidad eléctrica para la descarbonización de la matriz energética. En tanto, aseveró que este foro internacional es una instancia para abordar desafíos y oportunidades, así como reflexionar sobre lo hecho, y de esa forma continuar mejorando las políticas públicas.

## Actores participantes

A diferencia de otras políticas donde los actores presentan agendas y visiones conflictivas, respaldadas por sistemas de creencias y conjuntos de valores en conflicto, en nuestro caso se visualiza un panorama totalmente distinto, con actores que se alinean configurando así marcos interpretativos similares. Esta estructura de percepciones subyace a la posición política de cada actor, dándole sentido a su accionar y pautando una guía sobre cómo actuar durante el proceso de desarrollo de la política (Rein y Shön 1996).



Dado que la política en análisis implica un modelo de gobernanza de redes, se identifican múltiples actores interesados con un grado de relaciones complejo y una gran institucionalización de la red mediante una serie de instrumentos regulatorios de políticas conexas como la eficiencia energética o la movilidad sostenible. Asimismo, se identifica una redefinición del rol de las empresas públicas y del sector privado, complementándose y llevando acciones conjuntas que benefician a la movilidad eléctrica. Por lo que este capítulo centra su foco en presentar el mapeo de actores afectados, es decir, aquellos que conforman la network decisional (Dente y Subirats 2014), destacando la capacidad de influencia de cada uno (Shiffer 2007). La complejidad de la tarea viene dada no solo por la cantidad sino por la diferente naturaleza de los mismos. Hay actores estatales, públicos no estatales, de la sociedad civil, del sector privado y de la academia.

El mapa trazado es de utilidad para anticipar y construir algunas posibles coaliciones durante el proceso (Shiffer y Peakes 2009), pero debido a la dinámica de la política y su desarrollo continuo, hace que actores no contemplados en este primer mapeo estén ausentes, aun siendo parte de la política. Por esto, es importante tener presente que trabajos posteriores con metodologías de intervención puedan identificar mediante técnicas como la "constelación de actores" otros participantes de la escena. Esta técnica supone el ejercicio de redefinir los límites de la política para poder realizar un abordaje sistémico (Midgley 2000) y en última instancia, reestructurar un problema complejo (Hoppe 2018).

La identificación de áreas de conflicto y afinidad dentro de las partes interesadas es esencial para desarrollar "intervenciones" efectivas dirigidas a resolver problemas complejos. Supone, en última instancia, trazar los límites del sistema (Midgley 2000). No obstante, no es adecuado predeterminar las eventuales visiones de los actores. Si bien los actores tienen idearios concretos sobre el desarrollo de la política y sus posibles transformaciones, sería contraproducente etiquetarlos como "promotores" o "bloqueadores" a priori. Las ideas e intereses no son estáticos, sino dinámicos. Es posible que la posición que tomen los actores frente a las transformaciones varíe en función de la dinámica de los espacios de construcción de escenarios futuros, según se vean afectados o beneficiados por las alternativas que se van trazando.

## Actores del sector público

### Dirección Nacional de Energía

Si bien podemos visualizar al MIEM como un todo, es importante entender que la DNE tiene cometidos propios y articula, hace las veces de coordinador y otras acciones directamente proponiendo medidas que contribuyen a la política, por esto, es relevante diferenciarlo del Ministerio en el cual se inscribe organizativamente, aunque estén en la misma categoría respecto a esta política. En este sentido, la DNE cuenta con un gran poder en lo que hace a la movilidad eléctrica, articulando espacios de gobernanza como la Mesa de Movilidad Eléctrica, constituyendo una posición netamente dinamizadora, donde no se ve posibilidades de actuar bloqueando.

### ANCAP

Esta empresa pública ha sabido adaptarse al nuevo tiempo que le toca vivir, en sus previsiones estratégicas esta la idea que para 2050 deben dejar de refinar petróleo, lo que impone un quiebre en su actual modelo de negocios. En asociación con UTE han contribuido a extender la red de SAVE, por lo que tienen un poder relativo y se muestran en escenarios dinamizadores. Paralelamente, hay una expectativa que la tiene como protagonista en el futuro negocio del hidrógeno verde, pieza fundamental para la descarbonización del transporte de carga pesado, y el de larga distancia.

### UTE

Se posiciona como protagonista y aliado de la DNE en la ejecución de la política, aparece como un gran dinamizador de escenarios, ya sea porque provee y gestiona la red SAVE, además de invertir en su extensión y desarrollo. Paralelamente, integra la movilidad eléctrica en su plan estratégico, previendo inversiones en el desarrollo de la red de transmisión y distribución de energía. Además, tiene un rol que le permite incidir en



la regulación y plantea estrategias de sinergia con el sector privado como un socio estratégico para la densificación de la red de carga.

## Otros actores del sector público

Los actores del sector público poseen un alto grado de poder de influencia, cada uno en el rol definido para la política pública, pero con un poder relativamente mayor a los demás por el sector en el cual inscriben su accionar. Como se mencionó anteriormente la DNE posee gran poder en el diseño y definición de objetivos estratégicos. Para el caso de las empresas públicas como ANCAP y UTE se visualiza un alto poder como socios en la implementación de la política pública al ser prestadores del servicio de carga. La URSEA posee un poder como ente regulador, pero su influencia se da con más fuerza en la política de eficiencia energética.

En una posición relativa se encuentra el MEF como ministerio que interviene en todas las decisiones económicas, y posee la llave para que instrumentos como los de rebaja impositiva puedan operar. En esta misma línea se encuentra la OPP, que generalmente es un socio indiscutido del MEF, pero que, en esta, como otras tantas políticas, opera sobre las decisiones de las empresas públicas, y en la coordinación de apoyo a los gobiernos subnacionales.

En línea al MEF se encuentra el Ministerio de Ambiente, operando dinamicamente, aunque con instancias de bloqueo, o por lo menos de freno, ya que de este organismo depende toda la regulación ambiental, por ejemplo, de gestión de baterías, la cual ha demorado en efectivizarse para dinamizar la política en análisis.

También aparecen actores que articulan, dinamizan la política, pero donde su poder es relativamente menor, el caso de los Gobiernos Departamentales, y en particular el Congreso de Intendentes, que es su ámbito de articulación natural para uniformizar las decisiones como las que implica el SUCIVE, es muestra de ello. En este listado puede estar la CND (actor público no estatal) que opera los fideicomisos que colaboran con la política de movilidad eléctrica; o los demás ministerios que colaboran, y estuvieron involucrados en el Proyecto MOVÉS, MTOP, MVOT y la propia AUCI de Presidencia. También conviene consignar al BSE, aseguradora estatal que dinamiza la política generando incentivos a través de descuentos o planes especiales, así como exoneraciones que se integran en los planes promovidos por la DNE.

Finalmente, un actor con un poder relativamente bajo, que podría dinamizar la política a partir de regulaciones en materia de circulación vial es la UNASEV, aunque hoy no se advierte como un actor de peso. En esta línea, y quizás relegado, ya que debería tener un rol más dinamizador, aunque esto dependa de decisiones de otras políticas, podemos nombrar a la ANII (actor público no estatal) que debiera estar trabajando en promover aún más la investigación e innovación en el sector analizado.

## Academia

En el caso de los actores pertenecientes al sector de la academia, se visualiza un rol relevante en el apoyo a la política pública, pero con grado de poder de influencia bajo o medio en relación con los restantes actores.

Otro aspecto relevante, está vinculado a la formación para llevar adelante las tareas que la nueva tecnología requiere. En este sentido existe el desafío de integrar visiones y cocrear planes de capacitación conjunta entre los actores. En este aspecto son fundamentales los actores vinculados a la educación formal, como a la educación no formal. Respecto a los primeros la ANEP a través de la UTU ha traccionado dinamizando la política, en procura de formar los nuevos técnicos que se necesitan para atender las nuevas demandas que implica la movilidad eléctrica. No obstante, debe comprometer esfuerzos para que todos los niveles de la educación operen en favor del cambio cultural que se necesita para dinamizar aún más la política en análisis.

En relación a la educación no formal, INEFOP y UTEC han colaborado con cursos cortos de actualización en la temática, indudablemente que, dinamizando pero da la sensación que podrían traccionar aún más.

Quienes aparecen con un debe mayor son la UDELAR y el resto de las universidades privadas, que, sacando casos y experiencias concretas de investigación en el rubro, no han generado aun cursos, por ejemplo, de posgrado que articulen con la política de movilidad eléctrica. En la medida que logren capitalizar los desafíos



futuros pueden convertirse en un actor impulsor de las transformaciones y alcanzar una centralidad mayor a la muy marginal que tiene actualmente. En principio, la visión de estos actores se visualiza favorable a las transformaciones.

### Otros actores no públicos

Respecto de los actores del sector privado, aquellos que se identificaron como inversores o financiadores (BID, BM, PNUD, ONU, CAF, GEF y bancos privados) poseen un rol sumamente importante, con un grado de apoyo y un nivel de poder medio/alto. Las empresas nacionales que se vieron beneficiadas como efecto derrame de la política pública poseen una posición de apoyo y un grado de influencia relativo, quizás la evolución de la Mesa de Movilidad Eléctrica como ámbito de coordinación, y dinamizador con el sector privado, traccione en sentido positivo para el sector.

Finalmente, para los partidos políticos de oposición se identifica una posición de apoyo en esta política pública con los acuerdos y consensos logrados, además que han participado de manera protagónica en la construcción de las bases para el desarrollo de esta política, aunque ahora el grado de influencia es bajo.

### Sociedad civil

Por último, la sociedad civil posee un rol importante en la política pública por ser los beneficiarios de sus efectos, pero con un grado de poder de influencia bajo y un grado de apoyo incierto, no solo porque faltan mediciones que arrojen luz a esta interrogante, sino que la movilidad eléctrica personal hoy presenta barreras de acceso y se ve restringida a un grupo menor de la población. En tanto el aprovechamiento que puedan hacer sectores de bienes y servicios, en un contexto global inflacionario, hace difícil que la disminución de costo pueda ser trasladada a precios, y algo más difícil, que los usuarios finales entiendan la cadena causal como para atribuir los beneficios a la electromovilidad.

Quienes, sí logran una visión positiva del tema, son los usuarios del transporte público que ven una mejora en el confort, aunque todavía no tengan una disminución del costo del viaje.

### Visión de futuro

Hasta el momento analizamos los antecedentes, los instrumentos, la institucionalidad y su gobernanza, además de los actores involucrados en la política de movilidad eléctrica. No obstante, este capítulo busca complejizar el debate, o por lo menos dar pistas de por donde este se podría derivar, ya sea por aspectos que han quedado débilmente desarrollados por la política, o escenarios futuros que los propios actores implicados plantean.

En primer lugar, se podría complejizar la temática bajo la noción de “*wicked problem*” desarrollada por Peters (2018). Las transformaciones que se han generado pueden ser catalogadas de problema complejo o *wicked problem*. El concepto refiere a aquellos problemas que no son simples de resolver porque involucran diferentes aspectos que no son estáticos y hasta pueden entrar en contradicción entre sí (Horn y Weber 2007, Peter 2018). Estas dimensiones están vinculadas en términos de interdependencia, por lo que ofrecer soluciones parciales o sectoriales sobre estos dilemas puede generar mayores dificultades.

Según estos autores, los problemas complejos no tienen una definición clara. En el caso de la movilidad eléctrica, no es posible a priori conocer cuáles serán las transformaciones que se desarrollarán de manera exhaustiva, ya sea por la dependencia asociada al cambio vertiginoso que provoca la tecnología, por ejemplo si aparecen nuevos materiales para acumular carga en las baterías, o el desarrollo de la movilidad aérea en las entregas de última milla, en cualquier caso, la evolución impone rápidamente nuevos elementos como lo es el desarrollo de capacidades que traccionen en favor de los cambios para dinamizar la política. Al tener incertidumbre en el horizonte cercano y no conocer los efectos que tendrá la innovación en la dinámica social, política, económica y ambiental, es difícil delimitar el alcance del problema.



En segunda instancia, los problemas complejos involucran diferentes actores que tienen intereses e ideas contradictorias sobre los problemas, un claro ejemplo viene de la mano de la automatización y voces reaccionarias que pretenden frenar los procesos porque accionan negativamente contra el mercado laboral, en vez de buscar caminos de reconversión. En este punto, y ligado al mapeo de actores, es difícil predecir cómo será la postura del PIT-CNT en un escenario futuro respecto a los cambios en el mercado laboral asociados a la evolución de la movilidad eléctrica.

En tercer lugar, Ritter y Weber (1973) plantean que la solución a estos problemas trasciende los límites de las disciplinas. Por lo que es necesario un abordaje interdisciplinario, con participación de profesionales de distintos campos y disciplinas en cada una de las instancias de construcción de escenarios futuros, haciendo la advertencia, de la necesidad que se impone en el desarrollo de nuevas especializaciones, desde la educación formal en el desarrollo de posgrados, y la educación no formal con cursos técnicos que aborden los nuevos problemas.

Otra de las características de los problemas complejos es su interconexión con otros problemas. De este último aspecto se desprende que las soluciones no deben ser sectoriales, sino ramificarse de forma holística. Además, presentan a los decisores de políticas el desafío de construir estructuras y procesos que difieran de los tradicionales para diseñar posibles soluciones (Head y Alford 2015). El abordaje propuesto se presenta como un proceso alternativo a los clásicos modelos de toma de decisiones, basado en una perspectiva sistémica y transdisciplinar. Particularmente, se proponen métodos de integración basados en el diálogo y basados en una visión común (Bammer 2006). Lo que pone en relieve a la Mesa de Movilidad Eléctrica, como un ámbito innovador de sinergia con el sector privado para traccionar los cambios a la velocidad que impone la política pública. De esta forma, se podrá sintetizar el conocimiento existente y las posibles alternativas de acción.

## Los desafíos en agenda

Del intercambio con actores clave en la política de movilidad eléctrica, surgieron puntos importantes en los que están trabajando para aportar al desarrollo de ésta. La DNE prevé lanzar un sitio web que centralice la información y planes que vertebran esta política. Desde una perspectiva racionalista, cuanto mayor en cantidad y calidad sea la información proporcionada a los ciudadanos, mejor será el uso que estos le puedan dar para acceder a los diferentes planes y propuestas que el Estado brinda en torno al tema.

Conviene advertir entonces, que la comunicación debe ser clara, sencilla y centrada en las personas.

En relación a la electromovilidad se continuará incentivando el recambio de flota en el transporte público. Se han llevado adelante estudios técnicos para entender la situación actual, detectar barreras de ingreso y pasos a seguir, además se tiene la aspiración de trabajar en la reestructuración del fideicomiso al gasoil existente, con el objetivo de utilizar la herramienta para subsidiar parcialmente la flota eléctrica y de nuevas tecnologías.

## Algunos apuntes para pensar el futuro

Estas líneas pretenden generar nuevos debates en torno al tema largamente discutido en este documento. Es así como desde la perspectiva del usuario del transporte público se podría pensar que, con mejores costos de operación y mantenimiento, el precio del boleto debería bajar. O por lo menos se deberían generar líneas completamente eléctricas con costos diferenciales, respecto a las líneas con unidades a combustión. Este razonamiento parece aplicarse fácilmente en localidades que no cuentan con transporte público, o les podría resultar relativamente sencillo transitar este camino de reconversión. Los desafíos, por tanto, se imponen en sistemas de transporte altamente institucionalizados, donde los actores e intereses se contraponen, o hay componentes salariales muy rígidos, un claro ejemplo es el sistema de transporte metropolitano de Montevideo.



Así como los desafíos se presentan para el transporte público, el Estado cuenta con una flota de vehículos que cada cierto tiempo necesita recambio. Cuando se plantea este escenario hay restricciones que operan como incentivo negativo en la elección de un vehículo eléctrico. Es esperable que, desarrolladas e instaladas las capacidades, la administración genere fórmulas de cálculo que contemplen una mayor cantidad de variables, para optimizar la decisión de inversión en la flota estatal. Haciendo posible de esta forma, la incorporación de vehículos híbridos o eléctricos, los cuales ya se encuentran contemplados en la normativa que regula este tipo de compras.

También al Estado le compete un profundo debate para pensar el rediseño fiscal, en un horizonte cercano cuando la proporción de vehículos a combustión que hoy pagan IMESI (en la importación y en el combustible) disminuya, la renuncia fiscal que esto significa impactará directamente en las cuentas nacionales, provocando un desbalance que deberá ser afrontado con creatividad o reducción del gasto.

En cuanto a la gestión de baterías, se abren algunos disparadores. En materia de investigación hay todo un campo fértil para desarrollar, es fundamental entender el ciclo de vida de éstas, para sacarle provecho de manera sustentable en cada etapa. Por ejemplo, no parece descabellado sostener que se generan oportunidades para la electrificación rural. Uruguay tiene electrificado casi a la totalidad de su población, incluso rural, pero hay puntos que no permiten la extensión de la red convencional y es donde UTE instala kits solares, esos kits generan energía que debe ser almacenada en baterías. Las baterías de litio aparecen entonces como una oportunidad de eficiencia y capacidad frente a las tradicionales. Otro punto es la micro generación y el volcado de excedente a la red, ejemplo similar al de la electrificación rural, pero pensada para estructuras urbanas, podrían aprovechar el segundo uso de las baterías de litio. Por ello, no solo la investigación tiene lugar, sino que aparecen oportunidades de negocio a desarrollar.

Otras oportunidades de negocio que pueden ser imaginadas, implican la ampliación de la red de carga. Las nuevas concesiones de estaciones de servicio, o renovaciones deberían contemplar el concepto de electrolineras como requisito al permiso. Es decir, aquellas gasolineras que pretenden abrir o renovar su permiso, deberán hacer una inversión para incorporar unidades SAVE a la red de carga nacional. La densificación en la red de carga le da oportunidad al Ministerio de Turismo, por ejemplo, a que desarrolle una campaña de turismo eléctrico para visitantes de la región.

Finalmente, conviene reflexionar sobre un aporte en cuanto a formación que podría ser contemplado por la DNE u otro actor que sienta como uno de sus cometidos incursionar en el tema. Hace a las aristas disruptivas que tiene la movilidad eléctrica y sus impactos, por lo que parece coherente trabajar en teoría del cambio. A través de la teoría del cambio es posible describir y explicar cómo y por qué el conjunto de iniciativas contribuirá al proceso de transformación, entendiendo que este proceso contempla los objetivos de la política de electromovilidad. Se trata de explicar, a través de una serie de pasos, cómo se darán las transformaciones. A través de esta técnica se identifican las acciones de los agentes como secuencia de pasos, apelando a la acumulación teórica para anticipar los cambios y los cursos de acción. El objetivo es definir el cambio deseado y las acciones para alcanzarlo, explicitando el conjunto de supuestos que se asumen para que las acciones que se implementen tengan las consecuencias deseadas (Hivos 2015).

## Reflexiones Finales

Conviene señalar que los objetivos planteados al inicio de este trabajo se han cumplido a cabalidad, en los capítulos que vertebran este informe recorrimos parte por parte los componentes que hacen a la política de movilidad eléctrica. Intentando arrojar luz para futuras investigaciones y comprendiendo que la temática se presta para análisis desde un amplio conjunto de disciplinas. Por tanto, este trabajo para nada constituye una evaluación a la política, simplemente describe sus componentes, objetivos, actores intervinientes y líneas de acción con perspectiva de futuro.

La segunda transición energética y en especial el capítulo que le impone la electromovilidad no puede entenderse sin la base que ha construido para su desarrollo las políticas de eficiencia energética y movilidad sostenible, analizando desde una lógica institucionalista histórica, estas políticas aparecen como un *path dependence* que dan sentido y contenido, permitiendo así su desarrollo sin oposiciones y con relativo consenso social y político.





Finalmente, para cerrar este informe, importa incluir las palabras del ministro Paganini en ocasión del II Foro Internacional de Movilidad Eléctrica, que en referencia a la electromovilidad afirmó que *“Uruguay está en un proceso comprometido para avanzar en esto, que es la descarbonización, luego de haber consolidado la transformación de la matriz eléctrica, ahora tenemos que dar un paso más”*. Sus palabras son conscientes que este “paso más” implican un largo proceso, donde además importa que el paso sea firme y para eso están las iniciativas e instrumentos de política discutidas en este informe.

En el horizonte cercano se impone la descarbonización de la matriz energética, que implica el transporte, porque Uruguay ha logrado desarrollar las capacidades que le permitan cumplir el objetivo, esto incluye el acceso a abundantes fuentes de energías renovables a costos competitivos, tecnología disponible y una red de cargadores pública que se irá densificando.

## Bibliografía

Ackoff, R. (1979). *Redesigning the future: A systems approach to societal problems*, J. Wiley & Sons, New York.

Acuña, C. y Chudnovsky, M. (2013). *Cómo entender las instituciones y su relación con la política: lo bueno, lo malo y lo feo de las instituciones y los institucionalismos*. En Acuña, C. (Comp.) *Cuánto importan las instituciones. Gobierno, Estado y actores en la política argentina*. Bs. As.: Siglo Veintiuno Editores.

Bammer, G. (2006). *A systematic approach to integration in research*. Integration Insights (1).

Bardach, E.-Patashnik, E. (2016). *A practical guide for policy analysis. The eightfold path to more effective problem solving*. EEUU: Sage Publications.

Bouille, D., Carpio, C., Di Sbroiavacca, N., Dubrovsky, H., Nadal, G., Lallana, F., Landaveri, R., Pistonesi, H., Plauchú, J., Recalde, M., Soria, R. (2018). Anexo VII. *Indicadores para el monitoreo y evaluación de resultados (M&E)*. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee). Programa de Energía Sustentable, México.

Cairney, P; Heikkila, T; Wood, M. (2019). *Making policy in a complex world*. Cambridge Elementos. Public Policy. Cambridge University Press. ISBN: 9781108679053

Dente, B; Subirats, J. (2014) *¿Quién decide? Los actores y sus recursos*, en *Decisiones públicas: Análisis y estudio de los procesos de decisión en políticas públicas*. Barcelona: Ariel.

Dente, B; Subirats, J. (2014). *Decisiones públicas. Análisis y estudio de los procesos de decisión en políticas públicas*. Barcelona: Editorial Planeta S.A.

Dubrovsky, H., & Ruchansky, B. (2010). *El desarrollo y la provisión de servicios de infraestructura: La experiencia de la energía eléctrica en Uruguay en el período 1990 - 2009*. CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile.

Fontaine, G. (2015). *El análisis de políticas públicas: conceptos, teorías y métodos*. Prólogo de Joan Subirats. “Capítulo IV: Teorías”. Barcelona, Anthropos Editorial; Quito; FLACSO; Ecuador.

Harguindéguy, J.B. (2013). *Análisis de políticas públicas*. Madrid: Editorial

Head, B; Alford, J. (2015). *Wicked Problems: Implications for Public Policy and Management*. Administration and Society 47(6). (711–39). Sage. DOI: 10.1177/0095399713481601.

Hivos. (2015). *Theory of Change thinking in practice. A stepwise approach*. Hivos Toc Guidelines.

Hood, C. (2006). *The Tools of Government in the information age*. En Moran, M. Rein, M. y Goodin, R. *The Oxford Handbook of Public Policy*. Estados Unidos: Oxford University Press Inc.



- Hoppe, R. (2018). Rules-of-Thumb for Problem-Structuring Policy Design. *Policy Design and Practice* 1(1). (12–29). DOI: 10.1080/25741292.2018.1427419
- Horn, R; Weber, R. (2007) *New Tools For Resolving Wicked Problems: Mess Mapping and Resolution Mapping Processes*. MacroVU(r), Inc. and Strategy Kinetics, LLC.
- Horta, L. (2010). Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe. CEPAL, División de Recursos Naturales e Infraestructura. Santiago de Chile.
- Jackson, M. (1994). Más allá de las modas administrativas: el Pensamiento Sistémico para los administradores. *Innovar* (4). (6-21). ISSN 2248-6968.
- Leitner, M; Bentz, J; Capela, T; Swart, R; Allenbach, K; Thibaut Rohat, G. (2018). Foresight for policy and decision-makers. Work Package 4 – institutional strengthening. Task 4.3 – Promote Foresight. Placard.
- Lindblom, C. (1991). El proceso de elaboración de las políticas públicas. Ministerio para las Administraciones Públicas. Colección: Estudios. Madrid.
- Lindblom, C. (1992). La ciencia de “salir del paso”. En Aguilar Villanueva, L. (Comp.) *La hechura de las políticas*. Grupo Editorial. México: Miguel Angel Porrúa.
- Méndez, R. (2021). Las políticas públicas y la energía en el ciclo progresista. En Bidegain, G., Freigedo, M. y Zurbriggen, C., *Fin de un ciclo: balance del Estado y las políticas públicas tras 15 años de gobiernos de izquierda en Uruguay*. Montevideo: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República.
- Midgley, G. (2000). *Systemic Intervention: Philosophy, Methodology, and Practice*. Kluwer Academic. Plenum Publishers, New York. ISBN: 978-0-306-46488-1.
- Ostrom, E. (2004). “Acción Colectiva y Derechos de Propiedad para el Desarrollo Sostenible”, *For Food, Agriculture and the Environment*. CGIAR System-wide Program on COLLECTIVE ACTION AND PROPERTY RIGHTS.
- Peters, P. (2018) *Policy Problems and Policy Design*. Edward Elgar Publishing.
- Pierson, P. y T. Skocpol (2008). El institucionalismo histórico en la ciencia política contemporánea. *Revista Uruguaya de Ciencia Política* vol.17 no.1, Montevideo.
- Rein, M; Schön, D. (1996). Frame-critical policy analysis and frame-reflective policy practice. *Knowledge & Policy*, 9(1). (85-104). ISSN: 0897-1986
- Retolaza, I. (2018). *Teoría del cambio. Un enfoque de pensamiento acción para navegar en la complejidad de los procesos de cambio social*. Proyecto Regional de Diálogo Democrático – PNUD. Instituto Humanista de Cooperación para el Desarrollo. Guatemala.
- SAE J3194 (2019). *Taxonomy and classification of powered micromobility vehicles*. 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA, United States: SAE International. doi:10.4271/J3194\_201911
- Shiffer, E. (2007). *Manual. Net-Map toolbox. Influence Mapping of Social Networks*. International Food Policy Research Institute – CGIAR Challenge Program on Water and Food.
- Shiffer, E; Peakes, J. (2009). *An Innovative Approach to Building Stronger Coalitions: The Net-Map Toolbox*. *Development in Practice*, 19 (1). Taylor & Francis, Ltd. on behalf of Oxfam GB. (103-105).
- Turnpenny, J; Jordan, A; Benson, D; Rayner, T. (2015). *The Tools of Policy Formulation: An Introduction*. *The Tools of Policy Formulation* (April). *Social and Policy Science*. (3–30). eISBN: 9781783477043
- Vedung, Evert (2011), “Policy Instruments: Typologies and theories”, en Marie Bemelmans Videc, Ray Rist y Evert Vedung (ed.), *Carrots, Sticks, and Sermons: Policy instruments and their evaluation*, New Brunswick, Transaction Books, pp. 21-58.



Vieira, J. (2016). Los fundamentos del análisis prospectivo de políticas públicas. *Gobernar: The Journal of Latin American Public Policy and Governance*. Vol. 1. Issue 1. Article 5. (17-41). ISSN: 2474-2678

## Sitios webs consultados

<b>ANCAP:</b>	<a href="https://www.ancap.com.uy">https://www.ancap.com.uy</a>
<b>ANEP:</b>	<a href="https://www.anep.edu.uy">https://www.anep.edu.uy</a>
<b>ANII:</b>	<a href="https://www.anii.org.uy">https://www.anii.org.uy</a>
<b>BSE:</b>	<a href="https://www.bse.com.uy">https://www.bse.com.uy</a>
<b>Congreso de Intendentes:</b>	<a href="https://www.gub.uy/congreso-intendentes/">https://www.gub.uy/congreso-intendentes/</a>
<b>DNE:</b>	<a href="http://www.eficienciaenergetica.gub.uy">http://www.eficienciaenergetica.gub.uy</a>
<b>INEFOP:</b>	<a href="https://www.inefop.org.uy">https://www.inefop.org.uy</a>
<b>MA:</b>	<a href="https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/">https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/</a>
<b>MEF:</b>	<a href="https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/">https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/</a>
<b>MIEM:</b>	<a href="https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/">https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/</a>
<b>MTOP:</b>	<a href="https://www.gub.uy/ministerio-transporte-obras-publicas/">https://www.gub.uy/ministerio-transporte-obras-publicas/</a>
<b>MVOT:</b>	<a href="https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/">https://www.gub.uy/ministerio-vivienda-ordenamiento-territorial/</a>
<b>OLADE:</b>	<a href="https://www.olade.org">https://www.olade.org</a>
<b>Proyecto MOVÉS:</b>	<a href="https://moves.gub.uy">https://moves.gub.uy</a>
<b>REIF:</b>	<a href="https://reifuruguay.org.uy">https://reifuruguay.org.uy</a>
<b>UNASEV:</b>	<a href="https://www.gub.uy/unidad-nacional-seguridad-vial/">https://www.gub.uy/unidad-nacional-seguridad-vial/</a>
<b>UTE:</b>	<a href="https://www.ute.com.uy">https://www.ute.com.uy</a>
<b>UTEC:</b>	<a href="https://utec.edu.uy">https://utec.edu.uy</a>
<b>UTU:</b>	<a href="https://www.utu.edu.uy">https://www.utu.edu.uy</a>



## Certificados de Eficiencia Energética - movilidad



Ing. Antonella Tambasco

DNE

antonella.tambasco@miem.gub.uy

Los Certificados de Eficiencia Energética (CEE) son un reconocimiento económico a medidas de eficiencia energética implementadas exitosamente que contribuyen al logro de la meta de energía evitada del Plan Nacional de Eficiencia Energética. El premio se determina en función de los ahorros de energía de las medidas en su vida útil y otros atributos de las medidas y los postulantes (mipymes, energías renovables, gestión de la energía, etc.)

Las medidas deben haber comenzado a operar al menos un año antes de la postulación, a fin de verificar los ahorros de energía alcanzados en dicho período.

Existen 2 tipos de medidas y convocatorias:

- **Medidas estandarizadas:** la postulación es más fácil y la puede hacer el propio postulante. Esta convocatoria es para algunos tipos de medidas, entre ellas, vehículos livianos eléctricos puros de 2, 3 y 4 ruedas, empadronados, con batería de litio o superior densidad de energía gravimétrica. Se puede acceder a la convocatoria abierta a través de: **Convocatoria 2022 - 2024 a los Certificados de Eficiencia Energética para medidas de uso eficiente de la energía estandarizadas.**
- **Medidas no estandarizadas:** son todas aquellas medidas cuyos ahorros de energía sean certificados por un **Agente Certificador de Ahorros de Energía**. En 2023, se abrirá una nueva convocatoria para medidas que hayan comenzado a operar entre el 01/07/2021 y 30/06/2022.

En particular, las medidas vinculadas a transporte eléctrico con baterías de litio o densidad de energía superior llevan un ponderador que multiplica por tres el beneficio.

A lo largo de los años se han beneficiado todo tipo de vehículos eléctricos, desde motos, triciclos, hasta camiones y ómnibus y con diversos usos, como reparto de mercadería, transporte de pasajeros, tareas de servicio y también uso particular.



## Resumen de resultados

Desde el año 2016 se realizan convocatorias de CEE y en todas ellas se presentó al menos 1 vehículo eléctrico. Pero se destaca en el resumen el período 2019-2022 que corresponde a medidas implementadas entre enero 2017 y junio 2021.

	CANTIDAD DE VEHÍCULOS POSTULADOS <sup>11</sup>					BENEFICIO CCE (USD) <sup>12</sup>
	Total por año	Taxis, remises y aplicaciones	Ómnibus eléctricos puros e híbridos	Utilitarios y otros vehículos de 3, 3 y 4 ruedas	Automóviles de pasajeros eléctricos puros e híbridos	
<b>2019</b>	17	16		1		USD 178.000
<b>2020</b>	71	25	1	38	7	USD 261.000
<b>2021</b>	67	9	35	17	6	USD 301.000
<b>2022</b>	79	8	13	25	33	USD 275.000

Es de destacar que las inversiones totales realizadas en estas medidas es cercana a USD 20 millones y se genera un ahorro energético anual de 1.077 tep/año<sup>13</sup>, evitando además consumir 1,7 millones de litros/año de combustible. El ahorro monetario anual de los beneficiarios supera USD 2 millones.

El beneficio de los CEE está asociado al ahorro energético que alcanzan las medidas en su vida útil por lo que en el caso del recambio por vehículos eléctricos, los que tienen un uso más intensivo y por lo tanto recorren más kilómetros, serán los que tengan un mayor ahorro energético y por lo tanto, el beneficio en CEE será mayor.

Cabe destacar que el reconocimiento económico de los CEE se otorga entre 1,5 a 2 años luego del inicio de operación de las medidas, contribuyendo a mejorar la rentabilidad de estas y estimulando a los beneficiarios a continuar trabajando en eficiencia energética para reducir costos y mejorar su competitividad.

<sup>11</sup> Apertura desgregada por tipo de vehículo. Se postulan como medida individual con un solo vehículo y también como medida distribuida en el caso de flotas. Incluye postulaciones estandarizadas.

<sup>12</sup> El beneficio de los CEE se determina en función de los kilómetros recorridos en un año (verificado), extrapolado a la vida útil del vehículo. Los valores son redondeados de manera conservadora y tipo de cambio al final de cada convocatoria.

<sup>13</sup> Equivalente al consumo promedio de electricidad de 4.500 hogares uruguayos por año.



## Subite Pasajeros



Ec. Sebastián Lattanzio

DNE

Sebastian.lattanzio@miem.gub.uy

El plan **Subite Pasajeros** es parte integral del programa de movilidad eléctrica **Subite** de la Dirección Nacional de Energía.

Este proyecto consiste en realizar un aporte monetario no reembolsable de U\$S 5.000 a los primeros 100 permisarios de taxis, apps y remises que cambien sus vehículos a nafta y gasoil por otros eléctricos, con el fin de promover la incorporación de la tecnología eléctrica en este sector específico que es intensivo en el uso de combustibles fósiles.

Lo anterior se encuentra en el marco del impulso de la segunda transición energética en el país, lo que implica avanzar hacia la descarbonización de la economía en general y en el transporte en particular haciendo énfasis en aquellos que realizan un uso más intensivo de los energéticos.

El beneficio está disponible para quienes realicen la compra y puesta en servicio del vehículo a partir del 1 de noviembre de 2022. Desde esa fecha y hasta el 29 de diciembre de 2023, se encuentra abierta la convocatoria, no obstante, la misma finalizará, en cualquier momento, al agotarse los 100 (cien) cupos previstos para la adquisición.

El diseñado de este programa tiende a maximizar la penetración de los vehículos eléctricos en el sector tanto a nivel de tipo de permisario como territorialmente ya que no se han destinados cupos específicos a cada una de las categorías. Por lo que libremente pueden presentarse permisarios de todos los departamentos del país.

Los requerimientos técnico administrativos para participar en la convocatoria se realizaron con el fin de facilitar la participación de los usuarios sin necesitar un intermediario al mismo tiempo de asegurar una



calidad de información que sea adecuada a la buena administración.

Características y requisitos de los vehículos:

- Eléctrico puro con baterías de litio.
- El vehículo debe cumplir con la normativa requerida por la Intendencia Departamental correspondiente.
- Deberá ser nuevo y sin uso, los vehículos usados no son elegibles para el otorgamiento del beneficio.

Condiciones para la obtención del beneficio<sup>14</sup>:

1. El beneficiario podrá aplicar por una única vez al beneficio, no se beneficiará más de un vehículo por beneficiario.
2. Vía correo electrónico acreditar:
  - a. La titularidad del permiso de vehículos con taxímetro, remises o automóviles de aplicaciones.
  - b. El beneficiario deberá acreditar una antigüedad mínima previa de prestación del servicio de 1 (un) año al 1 de noviembre de 2022.
  - c. Documentación que acredite cuál es el vehículo a ser sustituido.
  - d. Documentación que acredite la compra del vehículo actual
  - e. Documentación que acredite que el vehículo eléctrico se incorpora al servicio de vehículos con taxímetro, remises o automóviles de aplicaciones.

El objetivo general de este proyecto es que exista un número suficientemente grande de vehículos que permita desarrollar un ecosistema de servicios conexos, que genere capacidades que potencien la mayor sustitución de vehículos y generar experiencias de usuarios que transmitan a otros permisarios y al público en general las Bondades del vehículo eléctrico.

Asimismo se espera que varias marcas automotrices participen en el programa con diversos modelos de vehículos lo cual aumentará la oferta en plaza en lo referente a la cantidad de modelos.



## Subite Motos



Ec. Natalia Casanova

DNE

[natalia.casanova@miem.gub.uy](mailto:natalia.casanova@miem.gub.uy)

**Subite motos** es un Programa para la incorporación de vehículos eléctricos pequeños -de dos y tres ruedas- que tiene como objetivo fomentar la adopción de la movilidad eléctrica en este segmento y expandirla a todo el territorio nacional.

El Programa apoya la adquisición de hasta mil motos eléctricas y cien triciclos de carga eléctricos y está orientado tanto a particulares como a empresas -especialmente micro y pequeñas- que podrán aprovechar las ventajas de la movilidad eléctrica en sus tareas de reparto, logística y/o distribución.

Fue lanzado a finales del 2021 y como el componente territorial estuvo presente desde el diseño del instrumento, los primeros departamentos en tenerlo disponible fueron los del norte del país, Artigas, Rivera, Salto, Paysandú y Tacuarembó. Son los departamentos más alejados de la capital y si se quiere, donde todo llega más tarde, por lo que se buscó priorizar la cobertura del Programa en esa zona. A partir de que el Programa quedó disponible en el norte, se continuó con un esquema de habilitación gradual por zonas del país hasta llegar a la zona sur, de Montevideo, Canelones, Maldonado y San José, en octubre de 2022.

Los beneficios que otorga el programa son: el reintegro del 10% del valor de compra del vehículo[1], un descuento en la factura de UTE de 2.022 pesos por concepto de gasto energético asociado al uso del vehículo y el seguro obligatorio del vehículo por parte del Banco de Seguros del Estado, por un año. Transcurrido un año desde la compra del vehículo, el beneficiario podrá acceder al premio monetario por Certificados de Eficiencia Energética cuyo valor se calcula en función al uso dado al vehículo eléctrico y como estos vehículos son más eficientes, cuanto más lo use mayor será el ahorro y por lo tanto, el premio.

Pero el Programa **Subite Motos** es mucho más que los beneficios que otorga. Por un lado, acerca la movilidad eléctrica a las personas que buscan mejorar la forma de moverse por la ciudad y a emprendedores





y pequeñas empresas que buscan optimizar sus recursos, optando por vehículos más eficientes[2] y menos contaminantes. Son vehículos que no impactan en la contaminación sonora, tan típica en este segmento de vehículos y que utilizan un energético -la electricidad- que es generado localmente en base a fuentes renovables de energía, que es más barato que su alternativa -el combustible fósil- y que además tiene un precio más estable en el tiempo. Sin embargo, por el momento aún son vehículos un poco más caros en comparación con las alternativas. Es allí donde el Programa apoya reintegrando un monto efectivo para la inversión inicial, ya que a partir de que comienza el uso, los ahorros por costos operativos se materializan inmediatamente. Por otro lado, el Programa **Subite Motos** es un eslabón más en la cadena de instrumentos y beneficios que se han ido desarrollando para la implementación de la movilidad eléctrica en otros segmentos vehiculares como ser los buses, autos, taxis y utilitarios, de manera de continuar expandiendo la movilidad eléctrica a todo el parque vehicular.

A un año del lanzamiento del Programa, la evaluación debe hacerse no solo en el impacto económico y sobre la calidad de vida de las personas que resultaron beneficiarias sino también por el rol que tuvo reduciendo barreras de información y de mercado. En relación al primer aspecto, existe hoy en el mercado una cantidad grande de marcas y modelos disponibles pero algunos no cumplen las prestaciones mínimas para que la inversión en un vehículo de este tipo sea rentable, alcance los ahorros esperados y le entregue al usuario las funcionalidades que espera. El Programa **Subite Motos** colabora aportando información y sirve como guía para la definición de un mínimo de características técnicas que son deseables en este tipo de vehículos [3]. Es transmisor de tecnologías más eficientes también, ya que colabora dando a conocer la existencia de este tipo de vehículos en todo el territorio y aportando información en el proceso de toma de decisión de las personas. Por otro lado, buscando cuidar la experiencia del usuario con estos vehículos, el Programa exige a los proveedores de vehículos eléctricos que para participar tienen que contar con un servicio técnico en al menos un departamento por zona de tal manera que el usuario no tenga que incurrir en costos de transporte en caso de tener que reparar su vehículo y tenga disponible dónde puede hacerlo.

El Programa continúa con cupos disponibles y se trabaja fuertemente en su difusión con campañas de información y participando con los vehículos eléctricos en ferias y eventos por lo que invitamos a todos a conocer más en [subite.miem.gub.uy](http://subite.miem.gub.uy) Por cualquier duda o consulta, contactarse con [subite@miem.gub.uy](mailto:subite@miem.gub.uy) El Programa **Subite Motos** tiene aún muchos kilómetros por recorrer para que más personas lo conozcan, se informen sobre los beneficios y decidan volcarse a la movilidad eléctrica.

---

[1] Aplican topes: 250 dólares para motos y 450 para triciclos.

[2] Según estimaciones de la DNE-MIEM, moverse en una moto eléctrica consume 10 veces menos energía que hacerlo en una moto a combustión.

[3] Los vehículos que participan en el Programa deben cumplir unos requisitos técnicos mínimos de tipo y capacidad de batería y potencia del motor.



## Movilidad en el Programa Localidades Eficientes



Ec. Guillermo Ferrer  
DNE  
[guillermo.frrer@miem.gub.uy](mailto:guillermo.frrer@miem.gub.uy)

El Programa Localidades Eficientes ha sido uno de los principales promotores de proyectos de eficiencia energética en el territorio. Se trata de un fondo concursable que busca apoyar técnica y financieramente a municipios e intendencias departamentales, en la elaboración e implementación de iniciativas basadas en tecnologías eficientes y que den respuesta a necesidades locales.

Desde su primera edición en 2021, la movilidad eléctrica ha constituido una de las líneas que mayor interés ha despertado por parte de los postulantes, no sólo en lo que tiene que ver con vehículos livianos de 3 o 4 ruedas sino también bicicletas electro asistidas. Estas postulaciones son a su vez priorizadas a través de criterios de evaluación más favorables y que otorgan mayor puntaje.

En la primera edición se destacaron los siguientes proyectos: a iniciativa de la alcaldía de Punta del Este se llevó a cabo el proyecto denominado *Inspectores Eficientes* consistente en el reemplazo de un vehículo a combustión destinado a tareas de inspección por dos pequeñas unidades eléctricas de tipo urbano.

En Libertad, San José, se realizó un proyecto de micromovilidad consistente en la adquisición de ocho bicicletas de pedaleo asistido, para promover la movilidad eficiente en un circuito que integra tres paradores municipales del balneario Kiyú.

Por último dos proyectos en el departamento de Treinta y Tres. Uno en Santa Clara de Olimar, se incorporaron dos triciclos eléctricos para tareas de acondicionamiento urbano. Y otro en Villa Sara, un triciclo eléctrico para la recolección de residuos domésticos que alimentan a un biodigestor instalado en un centro CAIF.

Durante 2022 se lanzó la segunda edición del Programa, así como también dos convocatorias focalizadas, una en proyectos de interés turístico y otra en medio ambiente. También allí se registró un interés marcado por proyectos de movilidad eléctrica en sus distintas variantes.



Las localidades de Termas de Arapey, Punta del Diablo y la ciudad de Tacuarembó incorporaron bicicletas eléctricas con fines recreativos y turísticos, incorporando entre los tres proyectos un total de treinta y seis unidades.

Por su parte, Atlántida, Belén y Mataojo, Maciel e Illescas, Algorta y Paso de la Cruz, entre otras, han sido beneficiarias de proyectos consistentes en la adquisición de triciclos eléctricos para diversos usos municipales. Los mismos se espera puedan ser entregados durante el primer semestre de 2023.

Finalmente Trinidad incorporó un automóvil eléctrico para cubrir el trayecto que separa esa ciudad de Grutas del Palacio. Se realizarán traslados donde los interesados podrán inscribirse a través de una página web.

Si bien la escala del programa, los aportes financieros y por lo tanto su impacto directo son acotados, concebimos esta herramienta como un estímulo importante por su poder demostrativo y como impulso inicial para comenzar a recorrer el camino tan necesario de la movilidad eléctrica y sostenible.

## Subite Buses “Primer Bus Eléctrico”



**Ing. Industrial Martín Piñeyro**  
 Consultor en Movilidad Sostenible  
 cmpineyro@gmail.com

La Dirección Nacional de Energía (DNE/MIEM) tiene como objetivo avanzar en la descarbonización del transporte y en ese marco el programa Primer Bus Eléctrico busca posibilitar, en todo el territorio nacional, la incorporación de microbuses, minibuses o buses eléctrico para transporte público, circuitos turísticos u otras prestaciones de transporte.

El presente instrumento requirió de un proceso previo de validación del mismo donde se buscó entender e identificar necesidades y anhelos de los gobiernos locales y a partir de ese relevamiento, que consistió en llamados a ideas, workshops y casi un año de intercambio con los diferentes actores, se llegó a la definición del instrumento.



## Instrumento

Este instrumento busca promover y generar experiencia en el uso de tecnología de movilidad eléctrica, específicamente en vehículos de tipo microbuses, minibuses y buses, a la vez que generar capacidad técnica en todo el territorio nacional (Uruguay), siendo esto un primer paso hacia la electrificación en los sectores del transporte con uso intensivo, en zonas del territorio nacional donde no se observa experiencia previa. Vale decir que en Montevideo y Área Metropolitana ya se cuenta con más de 30 buses eléctricos en operación distribuidos entre varios operadores de transporte.

El instrumento está orientado a los gobiernos locales (Intendencias Departamentales) quienes serán los propietarios de los vehículos, pudiendo cederlos para su explotación a terceras organizaciones, siempre que fuere éste el primer vehículo eléctrico destinado al transporte de personas en el departamento.

## Objetivo

Se busca entonces que el transporte público urbano, los circuitos turísticos u otro servicio de transporte de personas que presten las Intendencias Departamentales, municipios (alcaldías) o terceros operadores regulados por éstas, sean los servicios que incorporen éstas nuevas unidades.

Algunos de los resultados esperados son:

1. Realizar la demostración tecnológica en territorio.
2. Testear la funcionalidad de la tecnología en localidades menos extensas.
3. Evaluar la tecnología en el mix urbano-interurbano de bajas frecuencias.
4. Reducir costos operativos, económicos y mejoras en indicadores ambientales en servicios regulares de transporte.

## Estructura

La estructuración del instrumento prevé un fondo total de \$ 43.000.000 (pesos uruguayos cuarenta y tres millones), algo más que un millón de dólares americanos a la fecha de la redacción del presente texto, el cual podrá ser usado para cubrir parte del costo de compra de un bus eléctrico y la infraestructura de carga asociada para su utilización en el proyecto que por cada departamento se seleccione.

El monto máximo no reembolsable al que cada Intendencia Departamental podrá acceder equivale al 75% del valor CIF Montevideo del binomio vehículo/cargador, con un tope máximo de U\$ 3.600.000 (Pesos Uruguayos tres millones seiscientos mil).

## Vehículos, proyectos

Los vehículos que las intendencias seleccionan fueron previamente preseleccionados respetando criterios de elegibilidad: especificaciones técnicas determinadas, elegibilidad del representante local y de la marca en origen (Uruguay no cuenta con industria local).

Los proyectos a ser seleccionados deben cumplir condiciones mínimas de uso. Se busca que el uso del vehículo sea intensivo y por tanto se descalifican aquellos que no hacen uso de al menos el 65% de su autonomía en un día de operación. Asimismo se priorizan, para la asignación de fondos, aquellos que sustituyan un vehículo a combustión interna, aquellos donde se maximice el uso, incluso en combinación de actividades para mejorar su uso, por ejemplo transporte público y actividades turísticas de fin de semana, así como la contrapartida económica que hace cada gobierno local.

## Hitos

En marzo de 2023 se estarán asignando fondos a los gobiernos locales que resulten beneficiarios de la convocatoria a proyectos de incorporación de buses eléctricos.



## Epílogo

**Alfonso Blanco**  
Secretario Ejecutivo de OLADE

A nivel global estamos lejos de cumplir las metas de reducción de emisiones acordadas en las negociaciones climáticas. En la última Conferencia de las Partes de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, COP 27, se alerta que persisten las brechas en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), los países, especialmente los principales emisores, deben presentar con urgencia planes climáticos sólidos y ambiciosos y aplicar políticas más estrictas para reducir las emisiones, para impulsar las transformaciones necesarias y limitar el aumento de la temperatura a 1,5 grados.

Existe un grado de consenso sobre cuáles son los instrumentos para lograr la reducción de emisiones necesaria y en tal sentido, el sector energía está en el centro de las acciones climáticas planteadas para mantener el aumento de la temperatura dentro de los límites admisibles. Para aportar algunos números de lo anterior, en las economías desarrolladas las emisiones del sector energía corresponden al entorno del 90% (por ejemplo 90,6% en EE.UU. y 86,7% en UE) de las emisiones de GEI, por eso pasar a sistemas energéticos menos intensivos en carbono, es una parte importante de la solución a la actual emergencia climática. La acción climática, las transiciones energéticas, requieren modificar radicalmente los sistemas de producción y uso de energía que hoy conocemos a partir de la adopción de una mayor renovabilidad, la sustitución de fuente fósil en los usos finales de energía (muchos aun altamente dependientes de la energía de origen fósil), la incorporación de medidas de eficiencia energética y la adopción de nuevas tecnologías.




Uruguay ha logrado un modelo de desarrollo del sector que se ha convertido en ejemplo global y que de alguna forma demuestra que el camino de la descarbonización es posible sin que represente un sobrecosto para la población, sino un total beneficio, con escurrimientos en toda la economía, la generación de empleos calificados, una mayor competitividad y menor dependencia a la importación de petróleo y derivados. Una alta penetración de energías renovables intermitentes de origen autóctono en la matriz de generación eléctrica que se complementa con la histórica capacidad de generación hidroeléctrica del país, ha permitido operar el sistema eléctrico con una muy elevada renovabilidad en la generación de electricidad; transformación que se consolidó como una primera transición energética y que llevó al país por ejemplo a ocupar los primeros lugares en porcentaje en participación de energía eólica y se convirtió en un ejemplo a seguir en término de modelo de renovabilidad y acciones de eficiencia energética.

Sin embargo, el abordaje del sector no es únicamente la generación de electricidad. Los usos finales de energía que dependen altamente de fuentes fósiles, en particular el transporte, representan en América Latina y el Caribe en el entorno del 40% de la demanda final de energía y Uruguay no es la excepción. Si a esto le agregamos que Uruguay es totalmente dependiente de las importaciones de petróleo y derivados para abastecer esa demanda interna y que esto implica una importante salida de divisas sujeta a la volatilidad de los mercados del petróleo, que pone en riesgo la competitividad de muchos de sus sectores productivos, no existen dudas que la estrategia óptima es abordar una segunda transición orientada a la sustitución de fuente fósil en uno de los principales sectores de consumo, el transporte. Un nuevo desafío para una segunda transición que requiere además un abordaje multisectorial y el compromiso de muchos actores: gobierno central, gobiernos locales, empresas, sector privado y sociedad civil.

Desde OLADE, destacamos que Uruguay ha demostrado un profundo liderazgo en los procesos de transformación sectorial, a partir del desarrollo de políticas públicas de largo plazo, una sólida institucionalidad y esquemas de incentivos para promover la adopción tecnológica y que integra además la existencia de un ecosistema de negocios e innovación adecuado y que destaca en nuestra región.

Esta segunda transición, este nuevo desafío, posiciona al país en una situación de privilegio y presenta grandes oportunidades para transitar el camino de la movilidad sostenible y que además permita generar valor y conocimiento al país. No obstante, la movilidad sostenible no únicamente debe entenderse por electromovilidad y aquí el importante nexo y tan complementario para el desarrollo de otros vectores energéticos como el hidrógeno verde para abordar la sustitución de fuente en segmentos difícilmente electrificables, estrategia de desarrollo con visión de largo plazo en la que Uruguay también se posiciona como uno de los países pioneros a nivel regional.

El presente documento es un trabajo que con gusto y satisfacción desde OLADE hemos apoyado y que entiendo se constituye en un valioso aporte de alto contenido técnico para el abordaje de las estrategias de movilidad sostenible para el país y que además es una rica referencia para nuestra región.



**e subite**



**movilidad  
eléctrica  
a tu alcance**



Rincón 719. Montevideo, Uruguay CP 11.000



(+598) 2840 1234 int. 8894



daee@miem.gub.uy

