



Financia:



# Consultoría para la elaboración de una Guía sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay

8 3 3 8 0 8 6 4 E U R O C L I M A +

TALLER 2 - DIFUSIÓN DE LA GUÍA

30/03/22

BRUSSELS • BOGOTA • BUENOS AIRES  
PARIS • SANTIAGO • BEIJING



2019

2020

2021

HOY

2022

Consultoría técnica  
Talleres departamentales

Diagnóstico

Taller preparatorio  
Reuniones sectoriales  
Taller de visión (1 1/2 jornadas)

Visión y Objetivos

Lineamientos y Medidas

Validación



Visión  
Objetivos  
Medidas

Política  
**MUS**

# PROCESO PMUS

Proceso Participativo PMUS



Proceso Guía Planificación MUS

Q3-2021



Guía planificación

Proceso Guía Electromovilidad

Q1-2022



Guía  
electromovilidad

Proceso Mecanismo Financiero

Q2-2022



Mecanismos  
financieros



**Sistema MRV\***



Sistema  
MRV

\_Mecanismos para  
implementación

\_Emisiones GEI\*  
\_Medidas PMUS

Fortalecimiento de capacidades



Estrategia  
Desarrollo  
de Capacidades

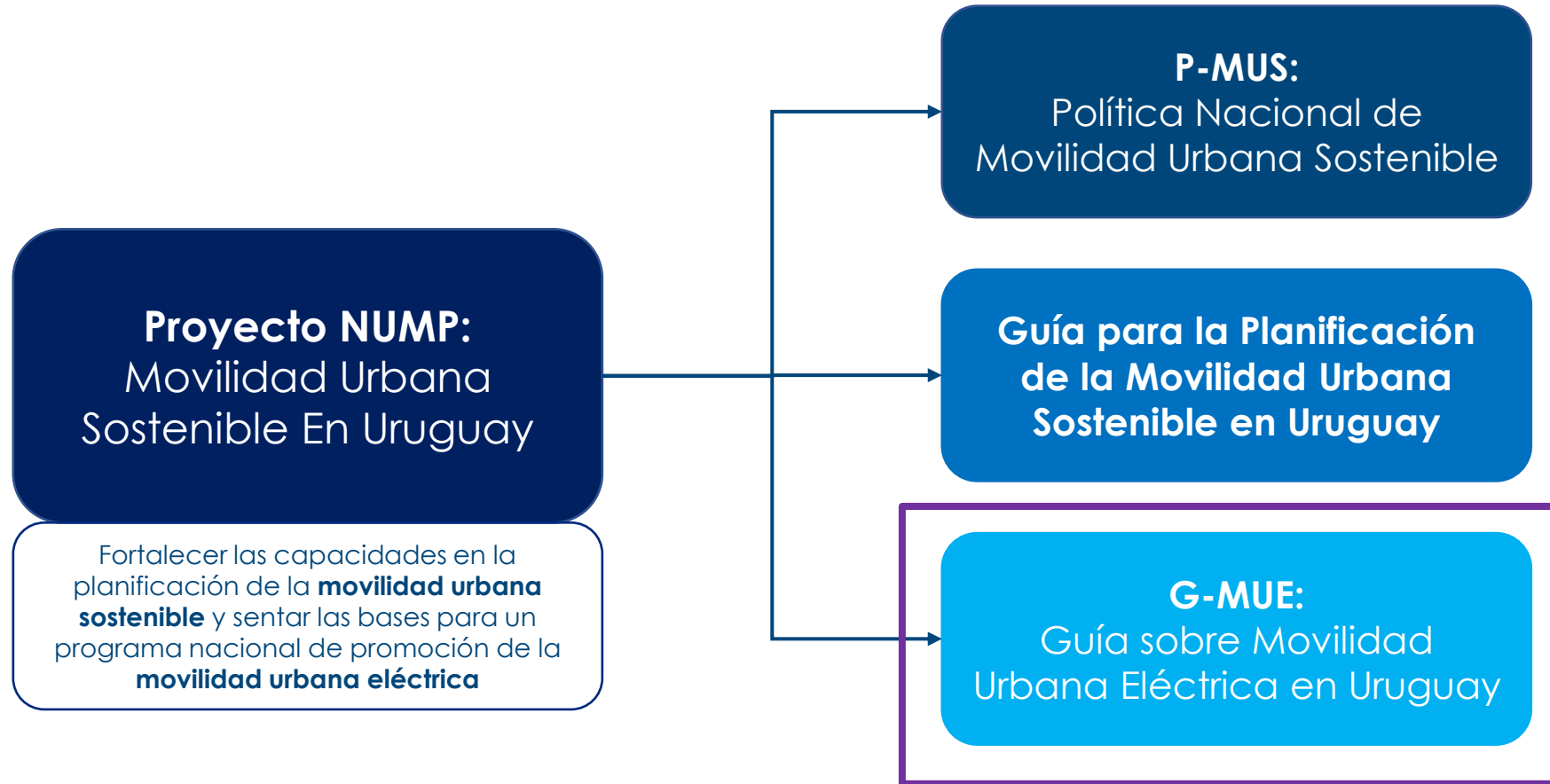
- \_ Educación formal y no formal
- \_ Gobierno y ciudadanía
- \_ A nivel nacional y departamental

MRV: medición, reporte y verificación  
GEI: gases de efecto invernadero



# Proyecto NUMP y G-MUE

Contexto de la Guía Sobre Movilidad Urbana Eléctrica en Uruguay (G-MUE)



### OBJETIVO

- ▶ Sistematizar el **estado del arte en movilidad urbana eléctrica** para el transporte de **carga y pasajeros**, junto con recomendaciones para una adecuada promoción e implementación por parte de los **gobiernos locales de Uruguay**.

### PÚBLICO OBJETIVO DE LA G-MUE










(\*) Transporte público mayor como ómnibus, tranvías, trolebús, metro

(\*\*) Transporte público menor como taxi, remis, transporte oneroso por aplicaciones

# Capítulos de la G-MUE

Múltiples temáticas abordadas para lograr una cobertura integral de la ME en Uruguay

 Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay	Capítulo 2
 Rol de los Gobiernos Departamentales en la promoción de la movilidad urbana eléctrica	Capítulo 3
 Movilidad urbana eléctrica de personas	Capítulo 4
 Movilidad urbana eléctrica de cargas	Capítulo 5
 Infraestructura de recarga	Capítulo 6
 Gestión de baterías	Capítulo 7
 Modelos de negocios en movilidad urbana eléctrica	Capítulo 8



### Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

---

Casos de éxito en torno a la aplicación de la pirámide de movilidad urbana sostenible

Esquema de selección de alternativas de movilidad eléctrica urbana según requerimientos operacionales

Marco de Políticas públicas en Uruguay para la promoción de la electromovilidad en aspectos de **Cambio Climático, Energía y Planificación de la Movilidad Urbana**

Análisis de Barreras y Requerimientos para el despliegue de la movilidad eléctrica en Uruguay

# Capítulo 2

## Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

Casos de éxito en torno a la aplicación de la pirámide de movilidad urbana sostenible



\*Referencia imagen Pirámide Invertida, Guía para la Movilidad Urbana Sostenible en Uruguay





## Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

Casos de éxito en torno a la aplicación de la pirámide de movilidad urbana sostenible



Estación de bicicletas eléctricas en el campus de la Universidad Cooperativa en Pasto (Colombia)

Electro-estación de Enel X, implementada en Santiago (Chile)



# Capítulo 2

## Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

Esquema de selección de alternativas de movilidad eléctrica urbana según requerimientos operacionales





## Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

Esquema de selección de alternativas de movilidad eléctrica urbana según requerimientos operacionales – Casos de Estudio



EcoTaxi: servicio con triciclos eléctricos en La Habana (Cuba)



## Marco conceptual de la movilidad eléctrica urbana en Uruguay

Análisis de Barreras y Requerimientos para el despliegue de la movilidad eléctrica en Uruguay



Barrera	Situación en Uruguay	Mecanismos de solución
Asistencia de entidades académicas, gubernamentales o tanto de Gobiernos Departamentales.	Las 19 gobiernos departamentales tienen características socioeconómicas muy diversas, existiendo manejo presupuestal distinto en cuanto a méritos y prioridades para su ejecución. No obstante, en una política de movilidad sostenible por territorio, así como metas concretas de adopción de electromovilidad, la capacidad de los Gobiernos Departamentales de destinar incentivos directos es escasa.	Establecer un fondo nacional al que los Gobiernos Departamentales puedan acceder para ejecutar programas de subsidios y/o incentivos económicos para la movilidad eléctrica en sus territorios. Lo anterior deberá estar sustentado a que cada GO posea su plan de movilidad urbana sostenible, y dentro de ello, metas concretas de adopción de la electromovilidad en sus territorios. Dicho fondo no necesariamente requiere recursos nuevos o adicionales, sino que podría ser subsidiado, al menos en parte, por el recaudado por los pagos de los potentes de rodados, por ejemplo.

Barrera	Situación en Uruguay	Mecanismos de solución
Falta de conocimiento en electromovilidad entre tomadores de decisiones.	Si bien Uruguay ya ha comenzado a desarrollar un ecosistema de movilidad eléctrica (proyecto MOVES, contexto político, liderazgo de la intendencia de Montevideo y varias empresas privadas, entre otras), muchos tomadores de decisión siguen teniendo poco conocimiento técnico acerca de esta y sus implicaciones, principalmente porque falta establecer de manera concreta dónde están las mejores oportunidades para promover la movilidad eléctrica en cada territorio.	-Desarrollar un programa de capacitación nacional en movilidad eléctrica para los Gobiernos Departamentales, junto con el acompañamiento de expertos para elaborar un diagnóstico de movilidad, y cuantificar oportunidades de recambio de vehículos eléctricos (con ayuda de análisis de CTP como los presentados en esta guía). -Capacitar en la existencia y uso de los incentivos existentes para la adopción de la movilidad eléctrica, de modo que se ayude a estimular los ecosistemas en cada territorio. -Para la ejecución de esta medida, es recomendable generar una hoja de ruta para el fortalecimiento de capacidades que permita hacer seguimiento a estos esfuerzos según metas específicas.



### Rol de los Gobiernos Departamentales en la promoción de la MUE

---

Principales atribuciones de los Gobiernos Departamentales para la promoción de la movilidad urbana eléctrica en los ámbitos **regulatorio, económico**, de **desarrollo de infraestructura**, de **operación**, de **capacitación**, de **comunicación y educación**, de **fiscalización** e **institucional**.

Consideraciones sobre los Gobiernos Departamentales para la contribución a la P-MUS según sus características socio-económicas desde los ámbitos del **parque vehicular, viajes y género, viajes y sociedad**, y **colaboraciones entre los GD**

Buenas prácticas y medidas para estimular la movilidad urbana eléctrica en Uruguay

Fuentes de financiamiento para la promoción de la electromovilidad

Medidas y buenas prácticas internacionales de promoción a la electromovilidad

## Categorías vehiculares consideradas

Para la generación de contenidos altamente aplicables (capítulos 4, 5, 6 y 8)

### Transporte de pasajeros



Ómnibus 12m



Ómnibus 8,5m



Vehículos ligeros de pasajeros



Motocicletas



Bicicletas

### Transporte de carga



Utilitarios de carga



Camiones de carga ligera



Camiones de carga mediana



## Movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

Oferta tecnológica y principales características técnicas para la movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

Principales barreras y requerimientos para su adopción

Costos de las tecnologías (vehículos y baterías) y proyecciones al 2030

Incentivos en Uruguay

Análisis de Costo Total de Propiedad (CTP)

Aplicación del esquema de selección de alternativas de movilidad eléctrica urbana de pasajeros según requerimientos operacionales para aplicaciones de **aeropuertos**, **puertos** y turismo



## Movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

### Oferta tecnológica y principales características técnicas para la movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

#### ÓMNIBUS

Los ómnibus eléctricos son vehículos de cuatro o más ruedas destinados al transporte público y con capacidad para un gran número de pasajeros. Las unidades eléctricas existen en el mundo desde 1970<sup>1</sup>.

**TIPOS DE ÓMNIBUS ELÉCTRICOS**

Los tipos de ómnibus eléctricos esencialmente están dados por su tamaño y las 3 categorías más importantes que se distinguen son los mini (8 a 11m), padrones o convencionales (12 a 15 m) y articulados (18 m) <sup>2</sup>.

MINI Y FACTORES BUSES (8M)	PRECIO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	EJEMPLOS DE DESPUEGU EN URUGUAY O AMÉRICA LATINA
 Mini bus eléctrico de 8,6m de KingLong <sup>4</sup>	Autonomía de 200 - 250 km <sup>4</sup> 20 - 25 (60 - 65) pasajeros <sup>2</sup> \$200.000 USD (valor comercial) <sup>2</sup>	Presentes en Uruguay (1) unidades desde 2022 <sup>2</sup> Autonomías de 240 km en Uruguay <sup>2</sup> Fabricantes destacados: Ankai, BYD, Yutong, East, Sunwin, KingLong
 City Bus 620HQ de 14m de Zhongtong <sup>5</sup>	Autonomía de 250 - 300 km <sup>2,11</sup> 30 - 40 (80 - 90) pasajeros <sup>2,11</sup> \$500.000 - \$550.000 USD (valor comercial) <sup>2,11</sup>	Presentes en Uruguay (3) unidades desde 2020 <sup>2</sup> Autonomías de 300 km en Uruguay <sup>2</sup> Fabricantes destacados: Yutong, BYD, Ankai, East, Zhongtong, Sunwin, Sunwin
 Articulado eléctrico de 18m de Volvo <sup>11</sup>	Autonomía de 300 - 350 km <sup>2,11</sup> 50 - 80 (180 - 140) pasajeros <sup>2,11</sup> \$400.000 - \$600.000 USD (valor comercial) <sup>2,11</sup>	Ausentes en Uruguay Autonomías de 340 km en Colombia <sup>2</sup> Fabricantes destacados: BYD, Yutong, East, Zetta, MAN, Chariot, Motus, Iliar

**CASO DE USO DESTACADO**

**Ómnibus eléctricos en Uruguay**

En el país ya están circulando un total de 35 ómnibus eléctricos: 30 en Montevideo y 5 en Canelones <sup>2,11</sup>.

**Status y lecciones aprendidas**

Su operación ha sido exitosa y la adquisición de 32 de los buses fue facilitada por el subsidio que cubre los brechas en el costo de adquisición con respecto a las unidades a combustión. Dicho subsidio fue establecido en el Art. 349 de la Ley N° 19.670 y reglamentado por el Decreto 165/019 <sup>2,11</sup>.

 Ómnibus Ankai de 8,6m operando en Canelones <sup>2</sup>

**OFERTA INTERNACIONAL**

En Norteamérica se destacan OEMs como Proterra y New Byar, que atienden el mercado de USA y Canadá.

En Europa se destacan OEMs como Solaris, VDL Van Hool, Iliar, Alexander Dennis, Caetano, Volvo, MAN, Mercedes Benz, y Heuliez. Estos marcos capturan más del 80% de las buses eléctricos en Europa al 2021.



La oferta comercial que ha llegado a Latinoamérica es principalmente de OEMs chinos. Recién en 2021 llegó un Volvo 100% eléctrico como piloto en Ciudad de México.

#### UTILITARIOS

Los utilitarios son vehículos motorizados diseñados para realizar tareas específicas de manera eficiente, principalmente transporte de carga o logístico, pero también de pasajeros <sup>1</sup>.

**TIPOS DE VEHÍCULOS UTILITARIOS ELÉCTRICOS**

Las categorías de vehículos utilitarios más relevantes para el transporte urbano eléctrico son los utilitarios para transporte de pasajeros o carga y los pick-up.

PAQUETES / CARGA	PRECIO Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	EJEMPLOS DE DESPUEGU EN URUGUAY
 Utilitario 610 KAS para transporte de pasajeros o carga, disponible en Uruguay <sup>2</sup>	Autonomía de 150 - 300 km <sup>2</sup> 5-7 asientos <sup>2</sup> Capacidad de carga entre 400 y 1200 kg <sup>2</sup> \$30.000 - \$40.000 USD (valor comercial) <sup>2</sup>	Presentes en UT Autonomías de 150 - 300 km en Uruguay <sup>2</sup> Fabricantes destacados: BYD, Renault, Chery, Peugeot, Toyota, Fiat, Mercedes Benz, Vauxhall
 Keyton N30 EV pick up, disponible en Uruguay <sup>2</sup>	Autonomía de 100 - 300 km <sup>2,11,12</sup> Capacidad de carga entre 500 y 1500 kg <sup>1,12,13</sup> \$6.000 - \$9.000 USD (valor comercial) <sup>2,12,13</sup>	Presentes en UT Autonomías de 100 - 350 km en Uruguay <sup>2,12</sup> Fabricantes destacados: Keyton, Motus, Kalyun, Motus, East, Chevrolet, Toyota, Rivian, JWC, Dong Feng


**CASO DE USO DESTACADO**

**Despliegue de utilitarios eléctricos en empresas uruguayas**

UTE actualmente cuenta con 90 utilitarios Renault Kangoo ZE dentro de su flota de operaciones. Así mismo, varias empresas uruguayas como Montecon (operador portuario), UES (servicios postales), Interagrovia (representante de John Deere), Multicar (renta de autos), Ártico (empresa de congelados) y Alibab (mercado transaccional) han incorporado utilitarios BYD 13 dentro de sus flotas, 12 12.

**Status y lecciones aprendidas**

La receptividad a este utilitario ha sido positiva en el país, ya que llegó durante el 2020 y a junio de 2021 ya había más de 50 unidades en operación. Los beneficios de la Ley de Promoción de Inversiones han sido fundamentales para aumentar su atractivo, 12.

 Utilitario BYD 13 operado por Montecon en el puerto de Montevideo <sup>12</sup>

**OFERTA INTERNACIONAL**

Respecto a los utilitarios de carga y pasajeros existe una buena cantidad de fabricantes europeos y asiáticos (incluyendo varias marcas que ya tienen presencia en la región) cuyos productos ya operan de manera exitosa en dichos mercados. Por ejemplo, Chery, Peugeot, Fiat, Mercedes Benz y Toyota.

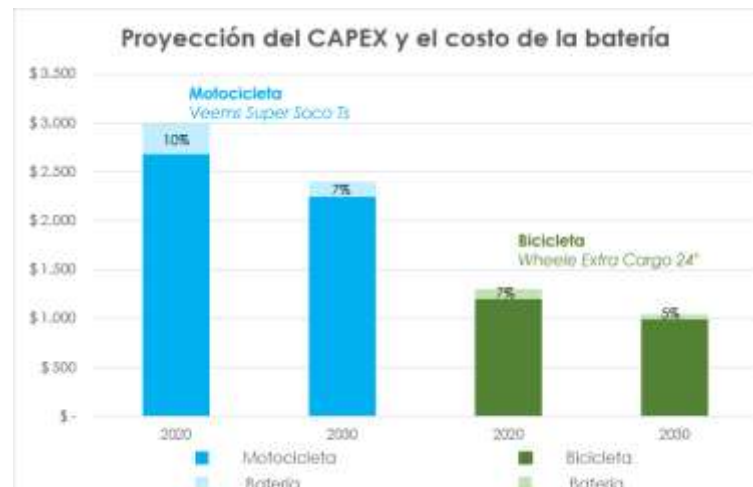
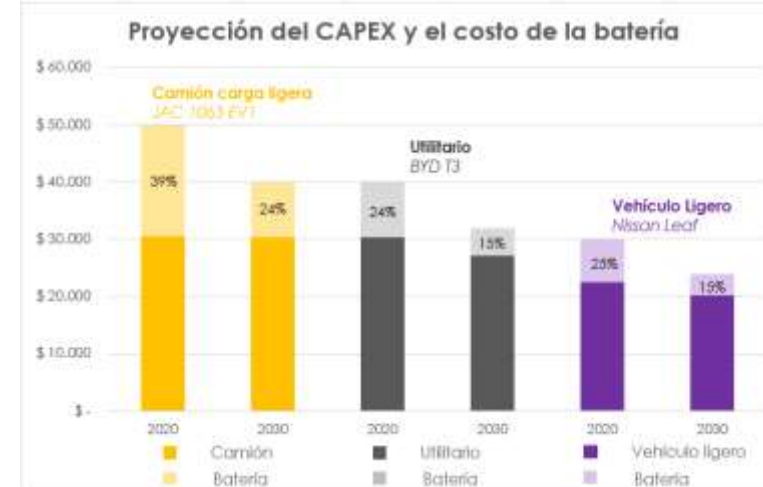
Por otra parte, respecto a los pick ups la oferta también es altamente variada en cuanto a segmentos y carga, ya que existen pick-up de estilo clásico, provenientes sobre todo de marcas asiáticas como Dongfeng (China); o de trabajo pesado, producidas mayoritariamente por OEM estadounidenses como Rivian, Hummer y Ford (Estados Unidos).





## Movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

Costos de las tecnologías (vehículos y baterías) y proyecciones al 2030

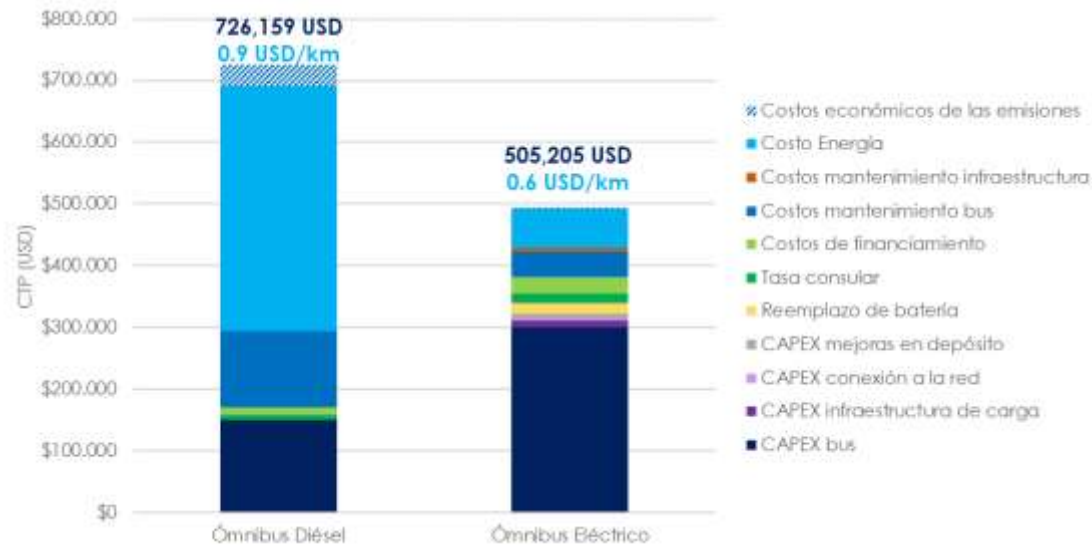




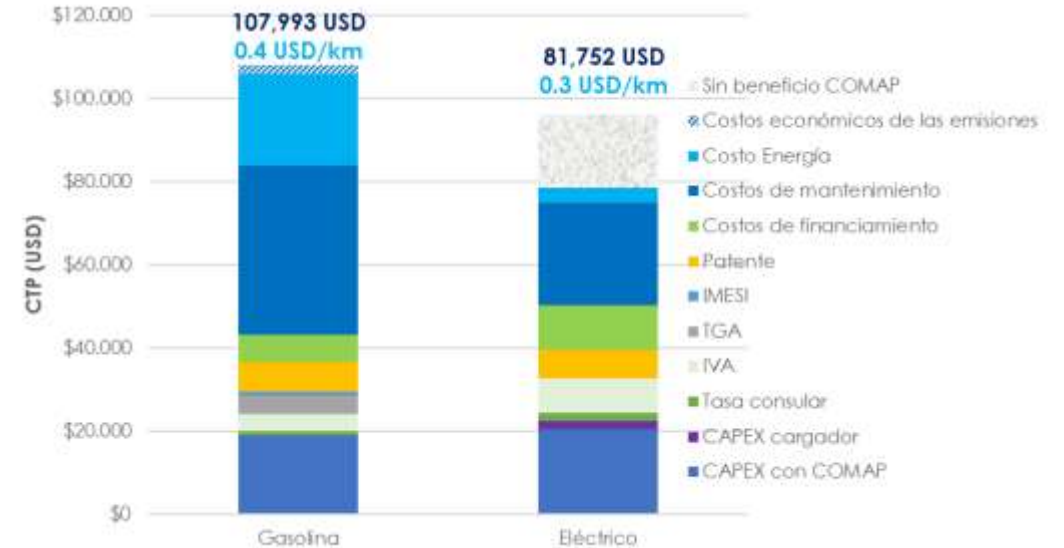
## Movilidad urbana eléctrica de personas y cargas

Análisis de Costo Total de Propiedad (CTP)

### Ómnibus 12m



### Utilitarios de carga





### Infraestructura de recarga

---

Conceptos generales de la infraestructura de carga incluyendo un estado del arte de las **tecnologías disponibles**, las **tendencias mundiales para la recarga vehicular** y los costos de cargadores y sus proyecciones

Regulación técnica para la instalación de cargadores a la red pública de distribución en Uruguay

Incentivos en torno a la recarga para vehículos eléctricos

Estructura de costos típica en un proyecto de infraestructura de recarga vehicular

Análisis técnico/económico para la infraestructura de recarga vehicular incluyendo ejemplos de análisis para soluciones de recarga vehicular en Uruguay

Tecnologías complementarias a la carga vehicular



### Infraestructura de recarga

#### Conceptos generales de la infraestructura de carga

**NIVEL**  
-SE ASOCIA A LA POTENCIA DEL CARGADOR (kW)  
-MAYOR POTENCIA, MENOR TIEMPO EN LA RECARGA

**MODO**  
-SE RELACIONA AL NIVEL (kW)  
-HACE REFERENCIA AL GRADO DE COMUNICACIÓN ENTRE CARGADOR Y EL VEHÍCULO ELÉCTRICO

**TIPO**  
-SE RELACIONA AL TIPO DE CONECTOR  
-ESTANDARES DISTINTOS ORÍGENES

**NIVEL 1**  
**Convencional o lenta**  
1.4 – 1.9 kW  
Para uso en el hogar, El proceso de carga se realiza entre 12 y 16 amperios, dando una potencia aproximada de 1.6 kW y por ende un tiempo de carga aproximado de 6 a 10 horas (dependiendo el tamaño de la batería del vehículo)

**MODO 1**  
Enchufe no dedicado  
Sin comunicación  
AC / 3,5 kW / Monofásico


**NIVEL 2**  
**Semi-rápida**  
2.5 – 19 kW  
Especialmente utilizada en lugares públicos, como espacios de trabajo, centros comerciales o estacionamientos. Dependiendo el tipo de batería, la configuración del cargador y la capacidad del circuito, este nivel de carga podría proveer aproximadamente de 24km de autonomía a un vehículo que cargue durante una hora.


**MODO 2**  
Enchufe no dedicado  
Control incorporado en el cable  
AC / hasta 3,5 kW / Monofásico  
AC / hasta 11 kW / Trifásico


**NIVEL 3**  
**Rápida**  
<90kW (típico 50kW)  
Orientado a paradas cortas, similar a las estaciones de carga de combustible. Permite recargar una batería al 80% en menos de 30 minutos. Su uso está orientado para viajes largos.



**MODO 3**  
Enchufe dedicado  
Alto Control incorporado en el cargador  
AC / hasta 3,5 kW / Monofásico  
AC / hasta 44 kW / Trifásico









**MODO 4**  
Cargador Externo  
Alto nivel de control de carga  
El equipo transforma la corriente de la red AC a DC  
DC / desde 40 kW

**Nivel 1 / Modo 1**  


**Nivel 2 / Modo 2**  


**Nivel 3 / Modo 3**  


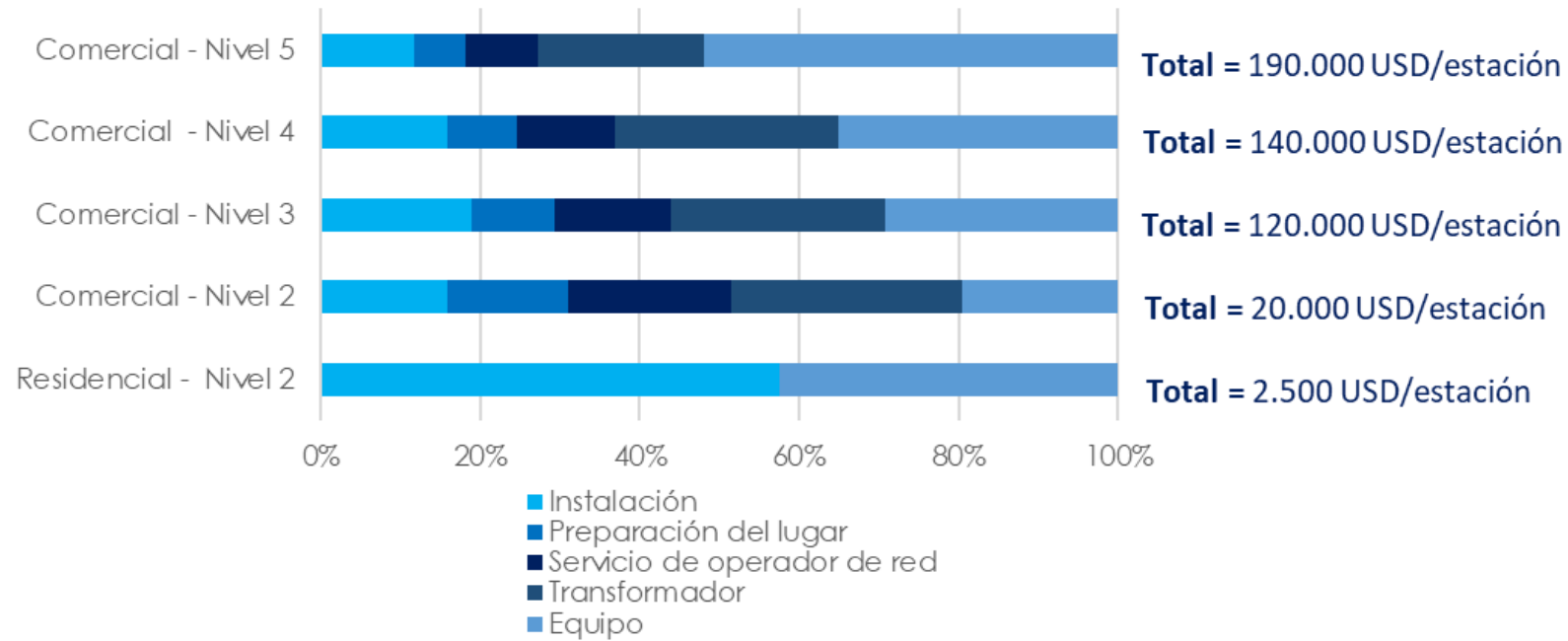
**Nivel 4 / Modo 4**  
  


Región			
Norte américa	Unión Europea	Japón	China
			
J1772 (Tipo 1)	Mennekes (Tipo 2)	J1772 (Tipo 1)	GB/T
			
CCS1	CCS2 - Mennekes	CHAdeMO	GB/T
BMW, Mercedes-Benz, Volkswagen, Audi, Porsche, Ford	Nissan, Mitsubishi, Toyota, Subaru	BYD, Chery, Chana, BAIC y demás marcas chinas	



### Infraestructura de recarga

Estructura de costos típica en un proyecto de infraestructura de recarga vehicular





## Infraestructura de recarga

Análisis técnico/económico para la infraestructura de recarga vehicular

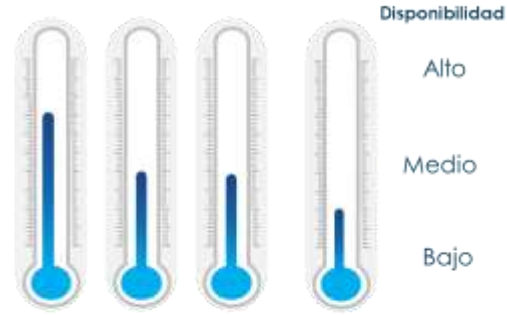
### Ómnibus 12m

### Utilitarios de carga

FLOTAS PARA EL TRANSPORTE PÚBLICO

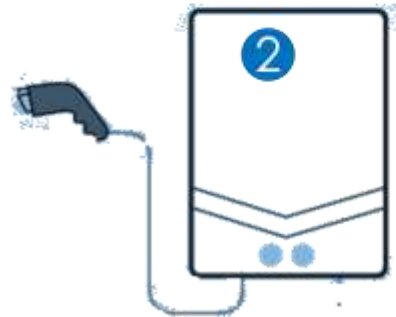


- ¿QUÉ TIPO DE VEHÍCULO SE VA A ATENDER?**  
*Floja para el transporte público*  
**Tipo de bus:** Midibus Sunwin  
**Autonomía:** 240 km  
**V2G:** No tiene  
**Pasajeros:** 60-65
- ¿CÓMO USARÍA EL SISTEMA DE CARGA?**  
*Operación con doble turno*  
**Horarios de operación:** 6AM-11AM & 3PM-8PM  
**Tiempos muertos:** Durante la noche  
**Recorrido diario:** 220 km  
**Prioridad de uso:** Es alto, el vehículo es de uso público
- ¿DÓNDE LO USARÍA?**  
**Lugar:** Empresa de transporte departamental  
**¿Cargadores públicos cercanos?:** Sí, cerca al centro de operaciones de la empresa de transporte  
**Tipo de zona:** Zona comercial  
**Hay acceso a energía eléctrica:** La empresa cuenta con espacio para instalar el equipo pero su presupuesto es bajo.
- COSTO DE DESARROLLAR EL PROYECTO**  
**Presupuesto:** La empresa cuenta con el presupuesto para comprar el vehículo eléctrico pero no para desarrollar la infraestructura.



Energía Tiempo Espacio Presupuesto

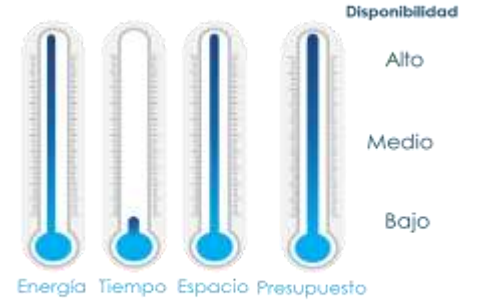
**Sugerencia: NIVEL 2**



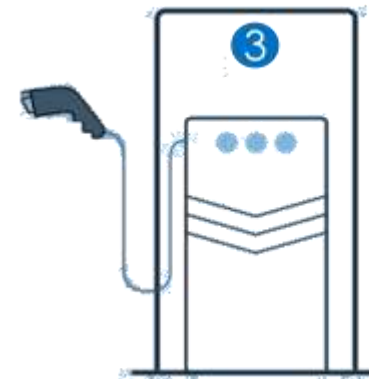
FLOTAS DE EMPRESAS DE DELIVERY



- ¿QUÉ TIPO DE VEHÍCULO SE VA A ATENDER?**  
*Empresa logística con disposición de tiempo completo*  
**Autonomía:** 150-200 km  
**Pasajeros:** 2  
**Carga:** 1 tonelada
- ¿CÓMO USARÍA EL SISTEMA DE CARGA?**  
*Tiempos muy cortos para cargar baterías.*  
**Horarios de operación:** Tiempo completo  
**Tiempos muertos:** Espacios de 30 a 40 minutos mientras cargan la mercancía  
**Recorrido diario:** 200 km  
**Prioridad de uso:** Muy alto, la empresa cuenta con una operación exigente con muchos requisitos por parte de los clientes
- ¿DÓNDE LO USARÍA?**  
**Lugar:** Montevideo  
**¿Cargadores públicos cercanos?:** Sí pero todos son lentos o semi-rápidos.  
**Tipo de zona:** Comercial  
**Hay acceso a energía eléctrica:** En el momento no, pero la empresa está en disposición de aumentar su carga contratada con el operador de red para instalar un cargador de 120 kW
- COSTO DE DESARROLLAR EL PROYECTO**  
**Presupuesto:** Como parte de iniciativas para la descarbonización e su operación, la empresa cuenta con un presupuesto cercano a los 120,000 USD para la construcción y puesta en marcha de un cargador



**Sugerencia: NIVEL 3**





### Gestión de Baterías

---

Estado del arte técnico y normativo  
Incluyendo la **oferta tecnológica disponible** y la **normativa para uso y gestión de baterías en Uruguay**

Costos de las baterías y proyecciones a 10 años

Factores que afectan el desempeño, la capacidad de carga y la vida útil de las baterías y buenas prácticas para su uso

Métodos de gestión apropiados y disposición de baterías  
abordando **usos de segunda vida, reciclaje** y **disposición final** junto con casos de estudio

Desafíos para los gobiernos locales en la gestión de baterías



Factores que afectan el desempeño, la capacidad de carga y la vida útil de las baterías y buenas prácticas para su uso

## Buenas prácticas para el uso de las baterías de vehículos eléctricos



### Temperatura de carga y operación

Evitar que las baterías sean cargadas y operadas a temperaturas muy altas (mayores a 45°C) o muy bajas (menores a 0°C), en la medida de lo posible



### Cargas y descargas parciales

Preferir ciclos de carga y descarga parciales. Esto es, no cargar y descargar las baterías por completo y procurar mantenerlas en niveles de carga medias (por ej: 40% a 80%)



### Preferir cargar lentas

Optar por cargas domiciliarias o durante la noche, en lugar de cargas rápidas, siempre que sea posible



### Reemplazos periódicos de baterías

Reemplazar las baterías de los vehículos cuando estas alcancen alrededor del 80% de su capacidad de carga original



### Cantidades moderadas de pasajeros transportados

Facilitar que los vehículos no transporten cantidades muy elevadas de pasajeros (por ej: al aumentar la frecuencia del transporte público)



### Reducir episodios de frenado y evitar frenados bruscos

Optar por una dinámica de conducción tal que disminuya la cantidad de veces que frena el vehículo. Además, procurar que dichos frenados no sean bruscos, sino paulatinos



### Racionalizar el uso de aire acondicionado

Utilizar el aire acondicionado de los vehículos de manera mesurada y eficiente (por ejemplo, no abrir las ventanas si está activado)





#### Métodos de gestión apropiados y disposición de baterías

#### USOS DE SEGUNDA VIDA DE LAS BATERÍAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS



**PROCESO DE RECONDICIONAMIENTO<sup>1</sup>:** Previa a que las baterías puedan utilizarse en cualquier aplicación



**APLICACIONES<sup>1,2</sup>:** Existe una gran variedad de aplicaciones de segunda vida de las baterías



**HABILITADORES:** Necesarios para un desarrollo exitoso de los usos de segunda vida

1. Normativa técnica para regular los procesos de recondicionamiento de las baterías
  2. Regulación para habilitar y controlar los usos de segunda vida no regulados actualmente (por ej: regulación de Smart Grids, para dar cabida al peak shaving)
  3. Desarrollo de capacidades humanas (conocimiento técnico y regulatorio) en torno a los usos de segunda vida
1. Redes eléctricas que incorporan tecnología digital para responder de manera dinámica a la oferta y demanda de energía.

#### Werba – Reciclaje de baterías usadas de automóviles en Uruguay

Werba, empresa familiar uruguaya dedicada al reciclaje de metales no ferrosos, actualmente recolecta y recicla baterías usadas de plomo-ácido, incluyendo las baterías de automóviles. Cuentan con un plan maestro aprobado por el Decreto Ministerial N°1257/2012.



Instalaciones y trabajadores de uno de los centros de reciclaje de Werba en Uruguay.

Fuente: (Werba, 2021).

Ubicación:	Centros de reciclaje en Montevideo y Maldonado
Estado del proyecto:	Operativo actualmente. Con autorización con Decreto Ministerial desde 2012
Actores involucrados:	Werba
Tipo de gestión / aprovechamiento:	Reciclaje
Tipo de baterías:	Plomo ácido
Prácticas exitosas y lecciones aprendidas	



### Modelos de negocios en movilidad urbana eléctrica

---

Cadena de valor de la electromovilidad

Modelos de negocios asociados a la movilidad eléctrica  
para **transporte de pasajeros y cargas**



### Modelos de negocios en movilidad urbana eléctrica

Modelos de negocios asociados a la movilidad eléctrica para **transporte de pasajeros**

#### Ómnibus 12m

##### Transporte Público Colectivo (Ómnibus)

###### Modelo clásico



###### Notas:

En el modelo clásico, el operador de la flota (puede ser el gobierno) acude a financiación para comprar los vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga. Por su parte, el operador de red también se encarga de negociar la compra de energía.

##### Transporte Público Colectivo (Ómnibus)

Existe un proveedor de flota bajo contrato que compra el ómnibus y la batería



###### Notas:

Bajo contrato, el operador de la flota adquiere los buses y sus respectivas baterías a través de un proveedor que puede funcionar a su vez como entidad financiadora de estos activos. El operador por su parte arrienda la infraestructura de carga a la empresa de energía quien también proveerá de la energía eléctrica.



### Modelos de negocios en movilidad urbana eléctrica

Modelos de negocios asociados a la movilidad eléctrica para **transporte de cargas**

#### Utilitarios de carga

##### Transporte de carga

###### Transporte de última milla

**TÍTULO:** Servicio Logístico Urbano Eléctrico

**CATEGORÍA VEHICULAR:** Triciclos eléctricos

**TIPO DE MOVILIDAD:** Logística de última milla

**PAÍS:** Chile

**ACTORES:** Kowski

**DESCRIPCIÓN:** Empresa de logística de última milla que ofrece el servicio de transporte de mercancías con triciclos eléctricos. El modelo de servicios está enfocado a clientes B2B: reparto de supermercado y emprendimientos (Kowski, 2021). Estos triciclos pueden transportar 400 kg aproximadamente y tienen autonomías que varían entre 30 km hasta los 100 km, dependiendo del banco de baterías (Smart Cargo, 2021).

**ATRIBUTOS DEL ECOSISTEMA:** Esta iniciativa se apalanca por una parte, de empresas generadoras de carga que buscan reducir la huella de emisión asociada a sus necesidades de movilidad. Además, Chile posee la Estrategia Nacional de Electromovilidad, actualizada el 2021 que señala, entre otras medidas, que al 2035 se podrán comercializar solamente vehículos livianos y medianos que sean eléctricos, y al 2045 aplicará para transporte de carga. Además, existe el caso de Municipales con ordenanzas propias que establece horarios diferenciados de carga y descarga de mercancías, permitiendo un bloque horario más largo para la distribución que se realice con vehículos eléctricos (INVI, 1998).

**MENSAJES CLAVES:** El transporte de última milla está tomando cada vez mayor relevancia para las actividades asociadas al e-commerce. Por otra parte las empresas están impulsando que los proveedores de servicios ofrezcan soluciones de «cero» emisión para alinearse a sus metas de reducción de CO<sub>2</sub>. Los Gobiernos Departamentales pueden estimular este tipo de alianzas definiendo planes locales de movilidad eléctrica e incluso poder elaborar ordenanzas que respondan los objetivos de dichos planes, lo que habilita inversión entre privados.

**B2B:** business to business, tipo de modelo de negocios que se ofrece desde una empresa para otras empresas.



#### Camiones de carga ligera

##### Transporte de carga

###### Bavaria liderará la flota eléctrica de carga más grande Colombia.

**Título:** Vehículos de carga en Bavaria

**Categoría vehicular:** 5 tipos de vehículos: carga pesada, media y liviana, además de montacargas y carros para su fuerza de venta.

**Cantidad:** 200 vehículos

**País:** Colombia

**Actores:** Bavaria, Celsia

**Descripción:** La iniciativa hace parte del plan de movilidad sostenible de la compañía que tiene como objetivo reducir en un 25% las emisiones de carbono a lo largo de toda la cadena de valor para el 2025.

**Atributos del ecosistema:** A pesar de la pandemia, en 2020 Colombia se convirtió en el país de América Latina con la flota de transporte público limpia más grande. Hoy, gracias a las decisiones como las que está tomando Bavaria, Colombia puede ser el país de América Latina con la flota más grande de transporte limpio de carga pesada.

**Mensajes clave:** Durante el evento de inauguración del proyecto se resaltó que el proyecto de movilidad de Bavaria es ejemplo mundial. En 2019, Europa y Norte América pusieron a rodar 180 camiones. Brasil tan solo 20 y Colombia contaría con más de 200. Además, a través del proyecto de movilidad eléctrica "Movilidad Sostenible en transporte de Carga en Colombia" que se trabajó junto a Kenning Colombia y P4G (Partnering for Green Growth) se lanzó una plataforma que fomenta alianzas público-privadas para promover el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo.

