



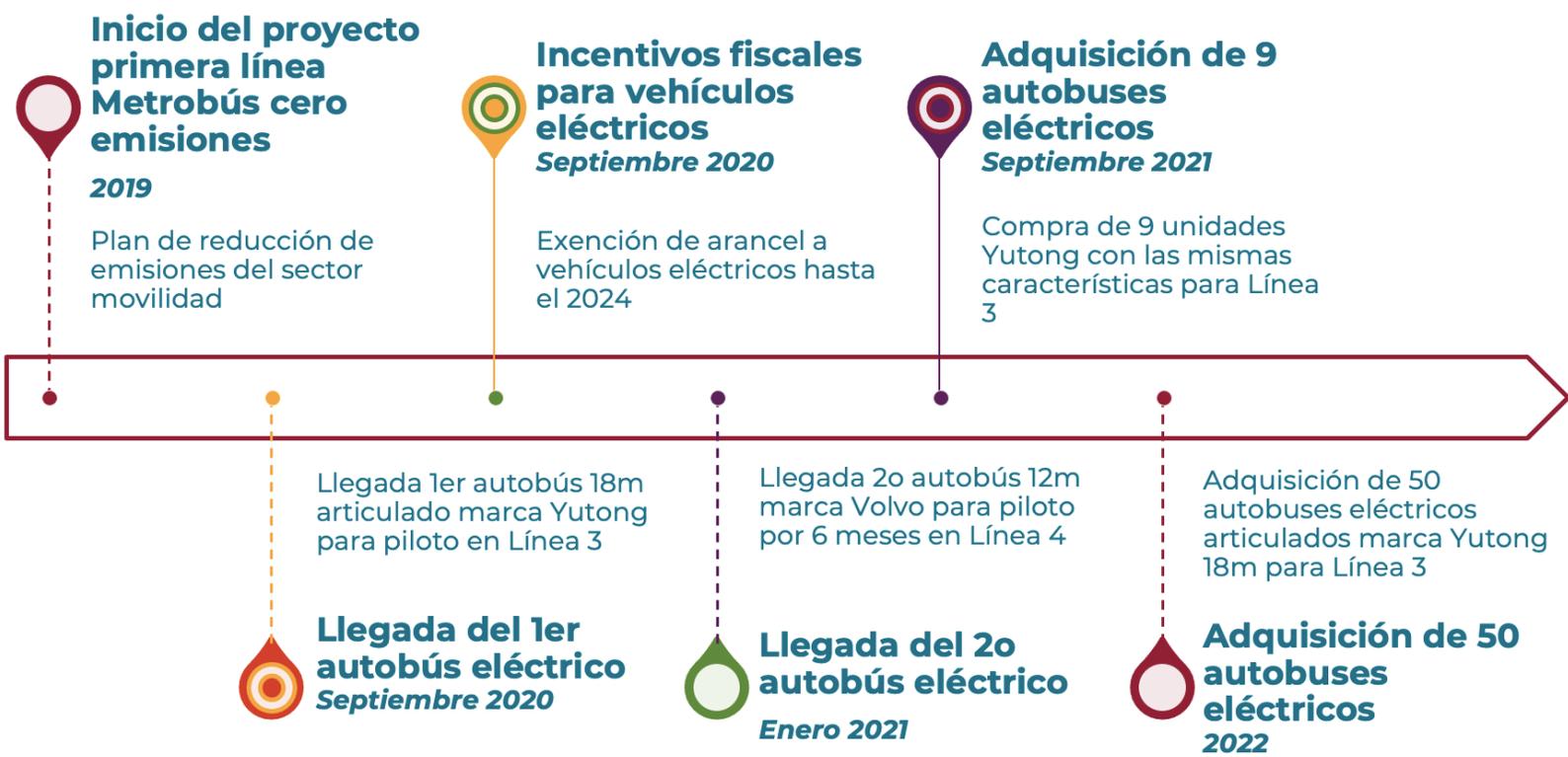
# Estudio de caso METROBÚS

## FLOTA DE 10 AUTOBUSES ELÉCTRICOS ARTICULADOS EN CIUDAD DE MÉXICO

### RESUMEN

Este estudio de caso, desarrollado por la **Alianza ZEBRA**, se enfoca en el análisis de la estrategia de despliegue de flota acelerada en dos corredores (Línea 3 y 4) del sistema **BRT de la Ciudad de México, Metrobús**. Estos dos corredores fueron los primeros en implementar pilotos con autobuses eléctricos y la Línea 3 fue la primera en anunciarse como 100% eléctrica para el 2024. A la fecha circulan 10 autobuses eléctricos en Línea 3 y está confirmada la compra de 51 unidades adicionales para 2022 que entrarán en operación en 2023.

### LÍNEA DEL TIEMPO



# ASPECTOS TÉCNICOS Y FINANCIEROS



## ASPECTOS TÉCNICOS

### Autobuses y baterías

- 10 autobuses Yutong, articulados de 18 metros;
- Capacidad: 160 pasajeros;
- Rango estimado: 330 kilómetros;
- Baterías: LFP (Litio - Ferrofosfato) con capacidad total de 560 kWh.

### Infraestructura de recarga

- Potencia de salida total equivalente a 1.05 MW;
- 7 cargadores de 150 kW con conectores GB/T, optimizados para recarga de autobuses en alta potencia en DC;
- Planta de emergencia de 600 kW para soportar hasta 4 conectores;
- Tiempo de recarga: 3.5 horas;
- Los cargadores cuentan con software especializado de gestión para supervisión remota.

### Desempeño operacional

- Consumo promedio de 0.92 kWh/km;
- Distancia promedio diaria: 247 km;
- Consumo diario promedio del total de la capacidad de la batería: 44%;
- Regeneración promedio de 22%;
- 19 horas de operación al día.



## ASPECTOS FINANCIEROS

### Gasto de capital (CAPEX)

- Los nueve autobuses y la infraestructura de recarga son arrendados por Metrobús a través de su fideicomiso;
- La compañía operadora recibe los vehículos en un régimen de comodato;

### Gastos operativos (OPEX)

- El análisis de Costo Total de Propiedad (TCO) para un proyecto a 10 años, resulta en que el autobús eléctrico es 19% más barato que su similar a diésel;
- En un proyecto de 15 años de vida útil, el TCO del autobús eléctrico resulta 33% más barato que su similar a diésel;
- El ahorro de costos en comparación con el consumo de combustible es de aproximadamente 75%;
- El ahorro en costos de mantenimiento es de aproximadamente 30%.

### Garantías financieras

- Fideicomiso Metrobús: una estructura privada, compuesta por un comité técnico con participación tanto de Metrobús como de los concesionarios del sistema.

## ¿POR QUÉ BUSES ELÉCTRICOS?

El Gobierno de la Ciudad de México ha formalizado su compromiso hacia la mejora de la movilidad y la transición a la electromovilidad en varios programas e instancias. La ciudad es signataria desde 2017 de la **Declaración de C40 por unas Calles Libres de Combustibles Fósiles**. Este último compromiso se ha afirmado al anunciarse solamente la adquisición de buses cero emisiones a partir de 2025.

El Plan de reducción de emisiones del sector movilidad anunció el compromiso de reducción del 30% de las emisiones de contaminantes criterio de fuentes móviles al 2024. El Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México 2019-2024 anunció el **compromiso desde 2019 de reducir el 30% de las emisiones del sector transporte**, incluyendo la implementación de un corredor de Metrobús 100% cero emisiones al 2024.

Bajo el marco de una nueva **Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable** de la CDMX publicada el 9 de junio de 2021, la Ciudad de México publicó su Estrategia y Programa de Acción Climática donde se compromete a la neutralidad en carbono al 2050. Un eje primordial para alcanzar dicha meta es la electrificación del transporte, particularmente el transporte público.

Financiador



Socios principales



Socios de apoyo



# CÓMO FUE POSIBLE REALIZAR EL NEGOCIO

**1. Cambio de concesión a 15 años.** Para amortizar la compra de los 50 nuevos autobuses eléctricos, Metrobús modificó la concesión de la empresa operadora.

**2. Compra y financiamiento de autobuses.** Metrobús buscó al mejor fabricante y el mejor financiamiento bancario para un crédito a 15 años.

**3. Infraestructura de recarga.** Metrobús realizó el arrendamiento de la infraestructura eléctrica al menor costo.



Para estos pilotos se llevaron a cabo mediante acuerdos entre distintos stakeholders.



En 2022 fue confirmada la compra de 50 autobuses implementando un modelo de negocio en el cual el operador adquirió los vehículos a través de un crédito proporcionado por el Banco Santander. La infraestructura será proporcionada por Enel X, que ganó una licitación para el suministro de 25 estaciones de carga inteligentes.

## MÁS INFORMACIONES

Para ver cuántos buses eléctricos están en operación en Latinoamérica, visiten el **E-Bus Radar**. La alianza **ZEBRA**, financiada y facilitada por **P4G** y co-liderada por el ICCT y el C40, con el apoyo de Cmm-Ch, CEW, GGGI y WRI, tiene el objetivo de acelerar el despliegue de buses eléctricos en la región. Para más publicaciones ZEBRA, acceda <https://linktr.ee/zebrapartnership>. Para cualquier duda, pregunta o comentario, no dude en contactarnos en [zebra@c40.org](mailto:zebra@c40.org).

