



ACOMPañAMIENTO PARA DISEñAR Y EVALUAR PROYECTOS DE ELECTROMOVILIDAD EN SERVICIOS PúBLICOS

Luz Ubilla — Profesional Unidad de Transporte Eficiente Ministerio de Energía

Germain Quintana — Profesional — Plataforma Electromovilidad Universidad Técnica Federico Santa María



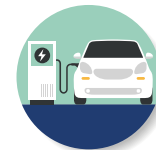
14 de julio, 2020



ÍNDICE

1. ACOMPAÑAMIENTO A UN SERVICIO PÚBLICO
2. RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES
3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO
4. EVALUACIÓN ECONÓMICA - TCO COSTO TOTAL DEL DUEÑO
5. OTROS BENEFICIOS DE LA ELECTROMOVILIDAD





SABÍAS QUE

Si se cambiaran 1.000 unidades de la flota de vehículos del estado por vehículos eléctricos, el ahorro en un periodo de 8 años sería...

(Considerando un recorrido de 30.000 km al año)



17 millones
de litros de ahorro
de combustible



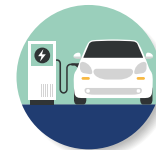
equivalente a
\$13.905 millones



27.377 tCO2eq
de emisiones evitadas

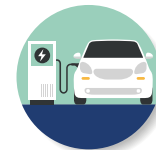
¿Cómo logramos esto?



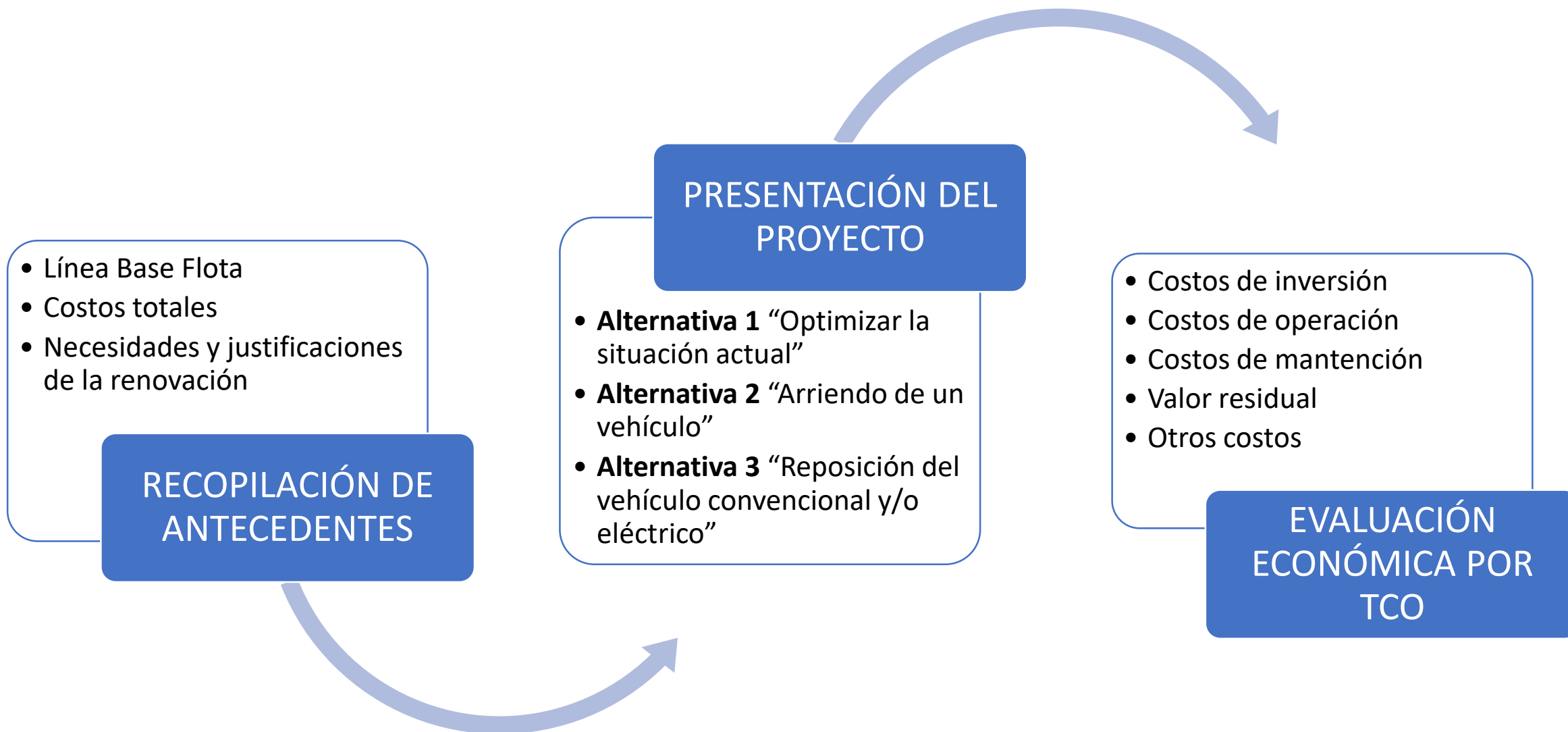


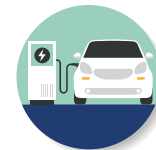
1. ACOMPAÑAMIENTO A UN SERVICIO PÚBLICO





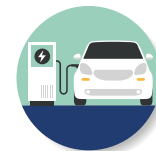
ACOMPañAMIENTO A LOS PASOS DEL RECAMBIO





2. RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES





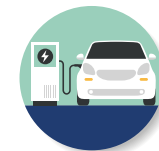
RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

- Línea Base Flota
- Costos Operacionales
- Necesidades y justificaciones de la renovación

RECOPIACIÓN DE
ANTECEDENTES

- Línea Base de la Flota
 - ¿Cuántos vehículos? ¿Antigüedad?
 - ¿Cuál es su función? ¿Cuánto recorren?
 - ¿Cuál es el costo de operación?
 - ¿Cuál es el costo de mantención?
 - ¿Por qué se quiere renovar el vehículo?





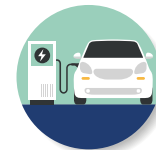
RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

- Línea Base Flota
- Costos Operacionales
- Necesidades y justificaciones de la renovación

RECOPIACIÓN DE
ANTECEDENTES

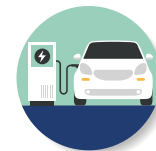


#	Tipo de vehículo	Marca	Modelo	Año	Antigüedad	km acumulado
1	Mini bus	Hyundai	Grace Super 2.5	2002	18	216.666
2	Furgon	Mercedes Benz	Vito 111 CDI 2.1	2009	11	144.451
3	Automóvil	Hyundai	Sonata GL 2.4	2006	14	121.585
4	Automóvil	Hyundai	Sonata GLS 2.0 AUT	2011	9	32.229
5	Camioneta	Chevrolet	LUV GLS 2.2	2003	17	235.886



3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO





ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

- REPARAR VEHÍCULOS CON FALLAS
- RIESGO DE QUE SIGAN FALLANDO

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

- MEJORA LA DISPONIBILIDAD DEL VEHÍCULO
- ALTO COSTO

3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

- MÁS ALTERNATIVAS EN EL MERCADO
- MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y MANTENCIÓN

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

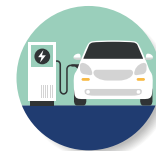
- MENOS ALTERNATIVAS EN EL MERCADO
- MENOR COSTO POR ENERGÍA Y MANTENCIÓN



4. EVALUACIÓN ECONÓMICA

TCO “Costo total para el
dueño”





ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

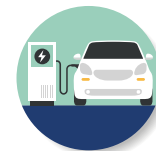
- REPARAR VEHÍCULOS CON FALLAS
- RIESGO DE QUE SIGAN FALLANDO

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

COSTO	VAN
INVERSION REPARACIÓN	\$23.000.000
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	\$3.166.090
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	\$1.080.370
GASTOS OPERACIONALES	\$3.237.781
OTROS COSTOS	\$3.461.076
TOTAL ALTERNATIVA 1	\$30.365.396
CAE ALTERNATIVA 1	\$ 3.795.674



ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

- TOTAL \$30.400.000
- CAE \$3.800.000

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

- MEJORA LA DISPONIBILIDAD DEL VEHÍCULO
- ALTO COSTO

3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

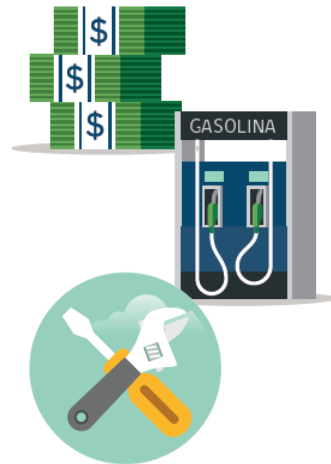
COSTO	VAN
ARRIENDO	\$120.579.439
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	0
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	0
GASTOS OPERACIONALES	\$3.237.781
OTROS COSTOS	0
TOTAL ALTERNATIVA 2	\$123.817.220
CAE ALTERNATIVA 2	\$ 15.477.152



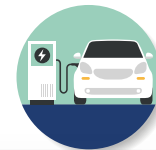
EVALUACIÓN ECONÓMICA RECAMBIO POR TCO

TCO

TOTAL
COST
OF OWNERSHIP



1. INVERSIÓN
2. OPERACIÓN
(combustible o electricidad)
3. MANTENIMIENTO
4. OTROS COSTOS
(impuestos, seguros)
5. VALOR RESIDUAL



PLATAFORMA DE ELECTROMOVILIDAD



Movilidad Eléctrica ▾

Interactivas ▾

Implementación ▾

Normativa y Legislación ▾

Actores y Organizaciones ▾

Recursos e Información Técnica ▾

Catálogo

Evaluador

Eco Carga

BUSCAMOS AC

Transformando el parque vehicular
público, flotas comerciales y vehículos de alto recorrido en general.

ELECTROMOVILIDAD

Esta es una aplicación interactiva para **evaluar económicamente un proyecto de renovación de flota vehicular con vehículos eléctricos e infraestructura de carga**



Noticias

PLATAFORMA DE ELECTROMOVILIDAD

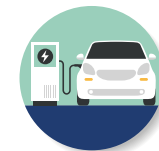
"Motivaciones y potencial de una movilidad eléctrica para el sector público"

W1
MOTIVACIONES
Y POTENCIAL DE
LA MOVILIDAD

Junto a la Universidad Federico
Santa María: Ministerio de Energía
realiza webinar de electromovilidad

Disponible en
Google Play

Vista de la portada de la plataforma de electromovilidad. <https://energia.gob.cl/electromovilidad>



EVALUADOR DE PROYECTOS DE ELECTROMOVILIDAD

Esta es una herramienta interactiva que ha sido desarrollada para evaluar económicamente un proyecto de renovación de flota vehicular que incorpore vehículos eléctricos e infraestructura de carga. Esperamos con ella apoyar la decisión informada de personas o instituciones que estén considerando una solución de transporte con electromovilidad.

1 TIPO DE VEHÍCULO

2 TIPO DE FLOTA

Propios ☐ En Leasing ☐

3 CARGADORES

Tipo de cálculo

Automática ☐ Manual ☐

4 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA

Carga en hora punta ☐ Si ☐ No ☐

5 REvisa los resultados de la evaluación



Resultados económicos



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



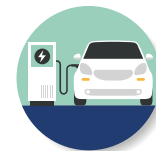
Beneficios en Eficiencia Energética

Configuración avanzada

> Generar resultados

PASOS DEL EVALUADOR

1. TIPO DE VEHÍCULO
2. TIPO DE FLOTA
3. CARGADORES
4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN ECONÓMICA
5. REvisa los resultados de la evaluación



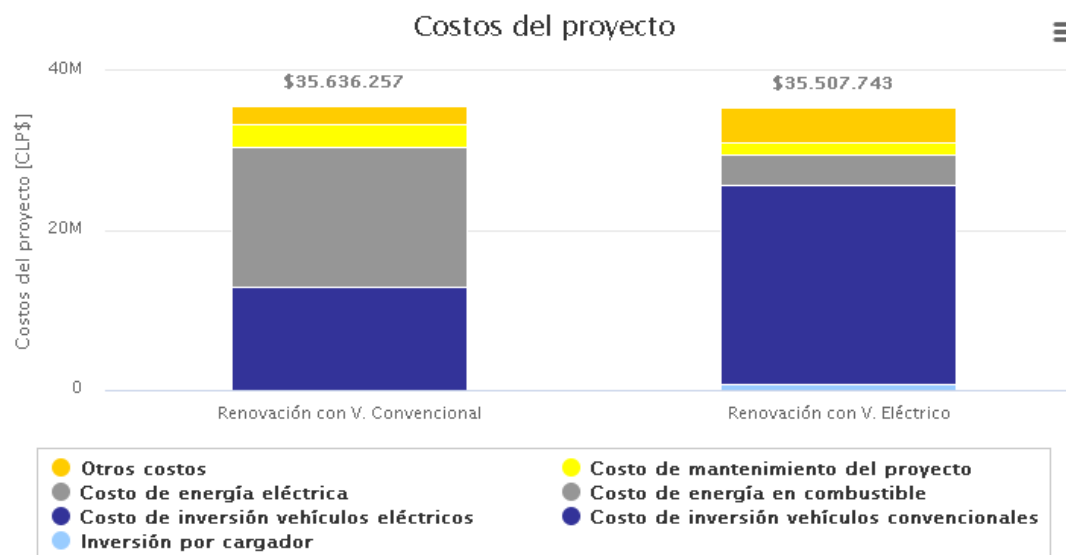
5 REVISAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA



Resultados económicos

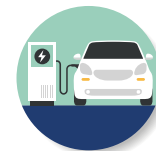
Tu proyecto de electromovilidad tiene un costo de \$35.636.257. La renovación con vehículos convencionales tiene un costo de \$35.507.743. Estas dos alternativas tienen una diferencia de \$128.514.

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



1. INVERSIÓN
2. OPERACIÓN
(combustible o electricidad)
3. MANTENIMIENTO
4. OTROS COSTOS
(impuestos, seguros)
5. VALOR RESIDUAL

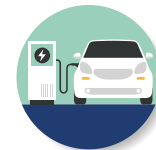
Vista del paso 5 Resultados económicos.



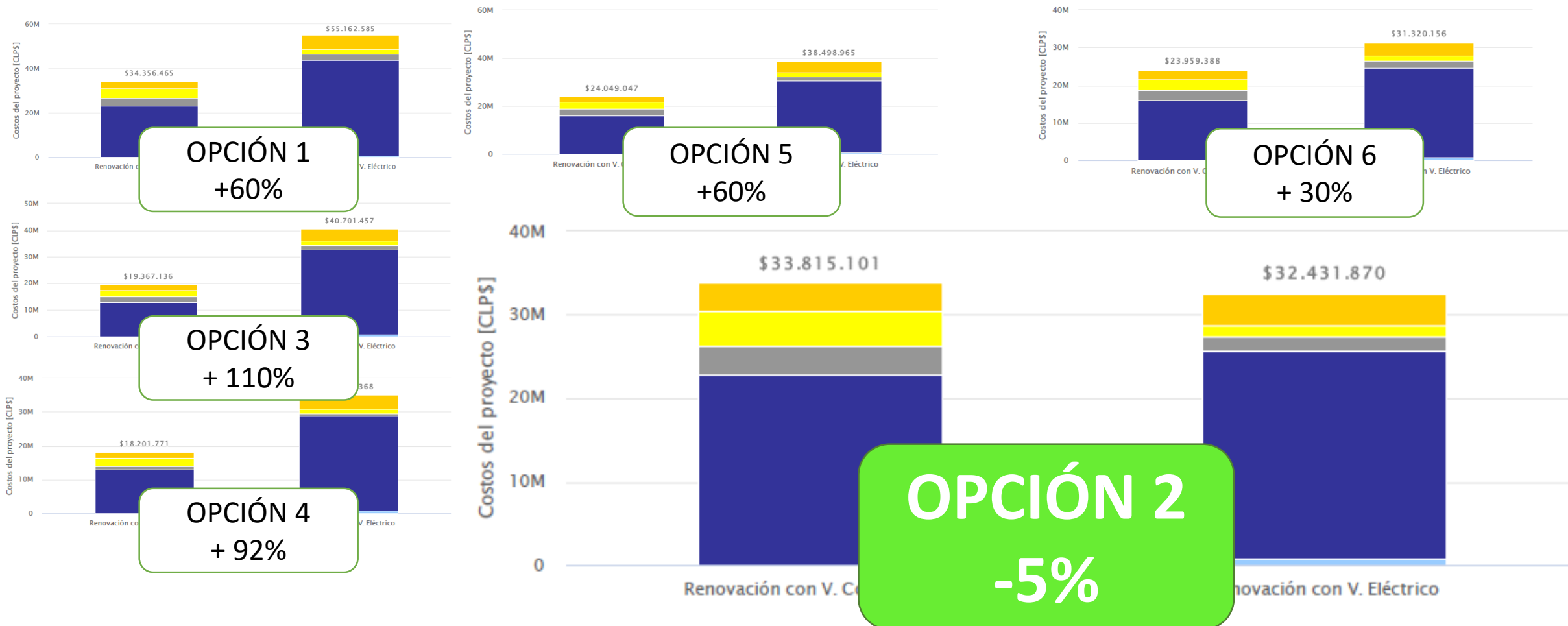
EVALUACIÓN DE OPCIONES

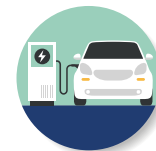
Recambio	Tipo de vehículo	Flota Actual	Opción Convencional	Opción Eléctrica
		Marca y modelo	Marca y modelo	Marca y modelo
1	Mini bus	Hyundai Grace Super 2.5	Hyundai New H1 \$23.000.000*	Maxus EV80 \$43.000.000*
2	Furgón	Mercedes Benz Vito 111 CDI 2.1	Mercedes Benz Vito Tourer 2020 \$23.000.000*	Peugeot Tepee Eléctrico \$25.000.000*
3	Automovil	Hyundai Sonata GL 2.4	Hyundai Elantra 2020 \$13.000.000*	Nissan Leaf \$32.000.000*
4	Automovil	Hyundai Sonata GLS 2.0 AUT	Hyundai Elantra 2020 \$13.000.000*	Hyundai Ioniq \$28.000.000*
5	Camioneta	Chevrolet LUV GLS 2.2	Peugeot Partner HDI \$16.000.000*	Renault Kangoo ZE \$30.000.000*
6	Camioneta	Chevrolet LUV GLS 2.2	Peugeot Partner HDI \$16.000.000*	Peugeot Partner Eléctrico \$24.000.000*

*Precios referenciales

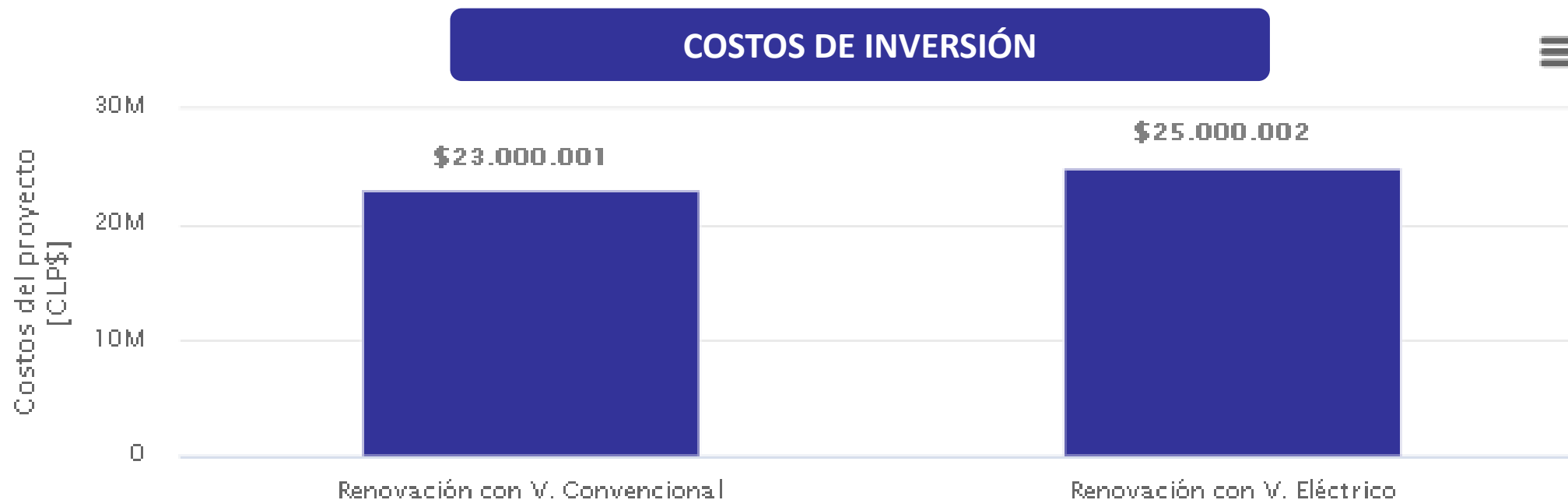


EVALUACIÓN DE OPCIONES

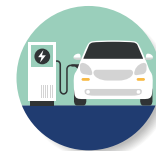




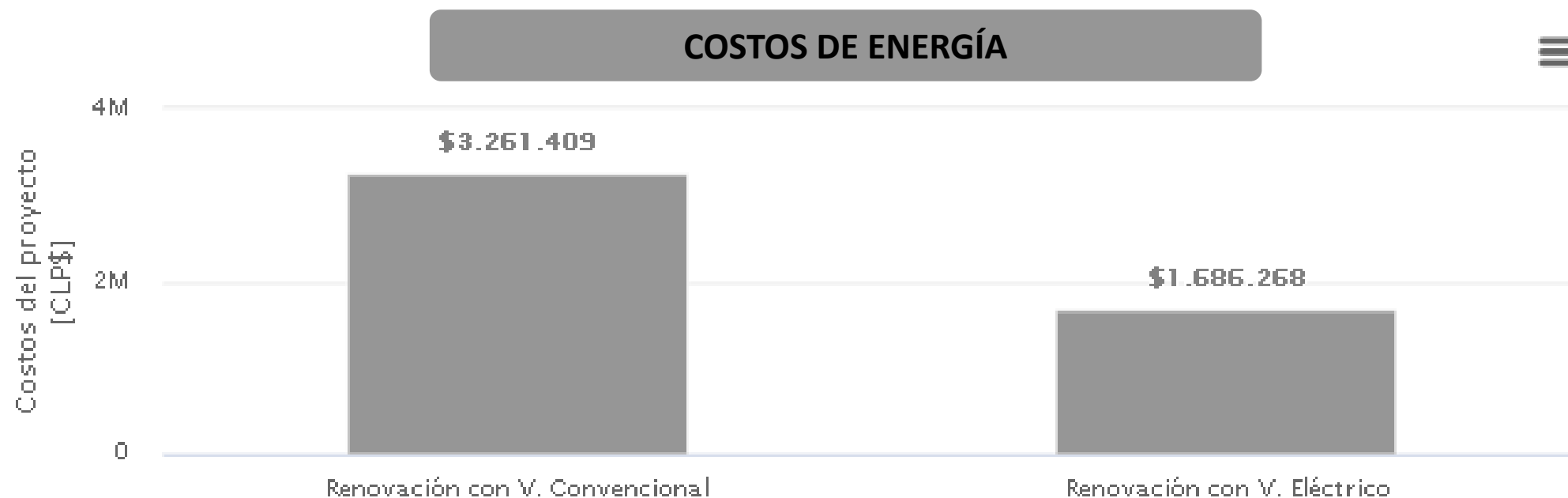
COMPARACIÓN 2 Furgón de pasajeros (9+1)



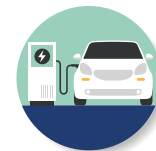
- Otros costos
- Costo de mantenimiento del proyecto
- Costo de energía eléctrica
- Costo de energía en combustible
- **Costo de inversión vehículos eléctricos**
- **Costo de inversión vehículos convencionales**
- Inversión por cargador



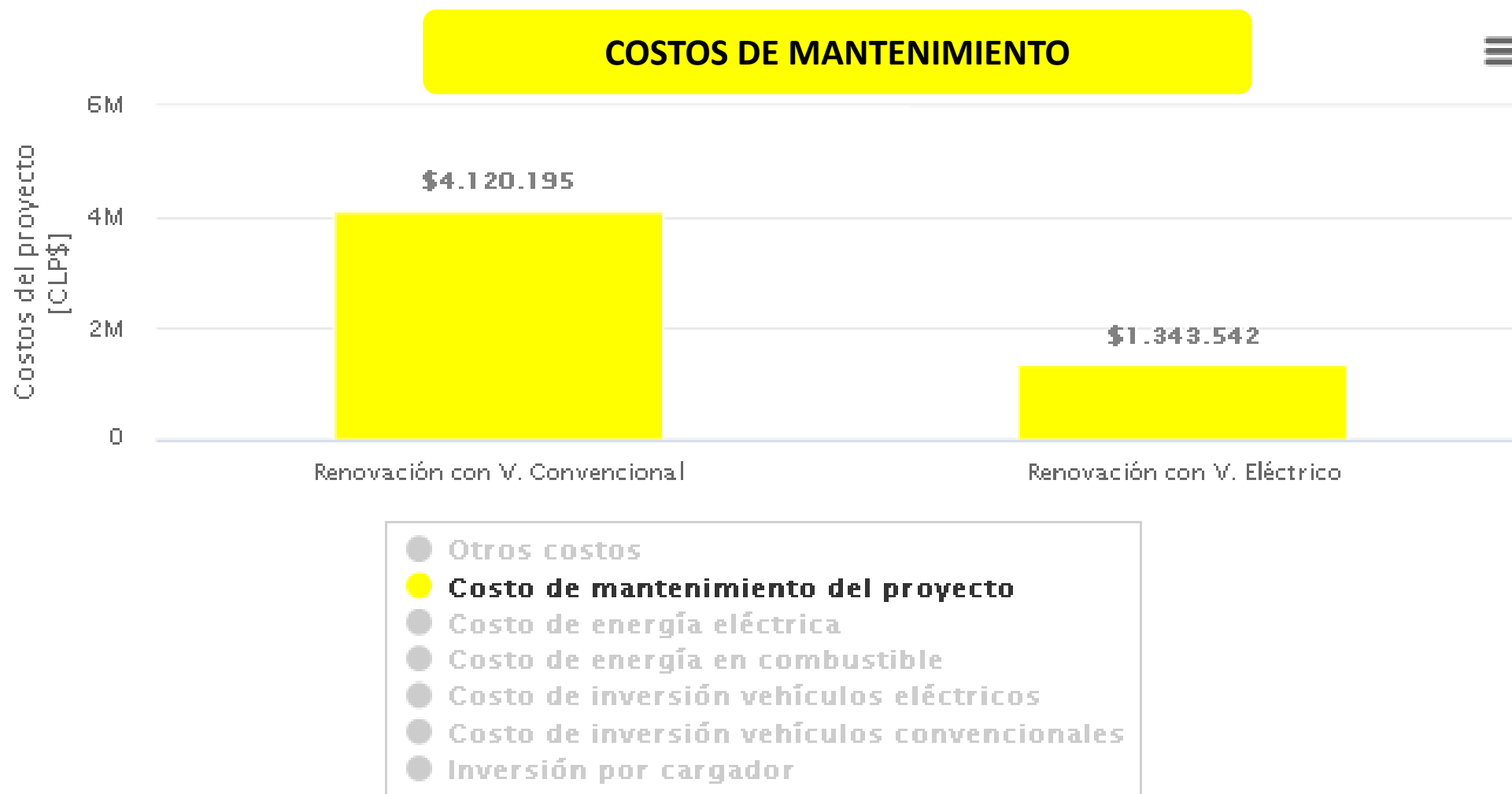
COMPARACIÓN 2 Furgón de pasajeros (9+1)

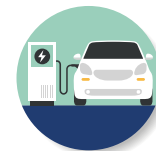


- Otros costos
- Costo de mantenimiento del proyecto
- **Costo de energía eléctrica**
- **Costo de energía en combustible**
- Costo de inversión vehículos eléctricos
- Costo de inversión vehículos convencionales
- Inversión por cargador



COMPARACIÓN 2 Furgón de pasajeros (9+1)

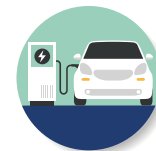




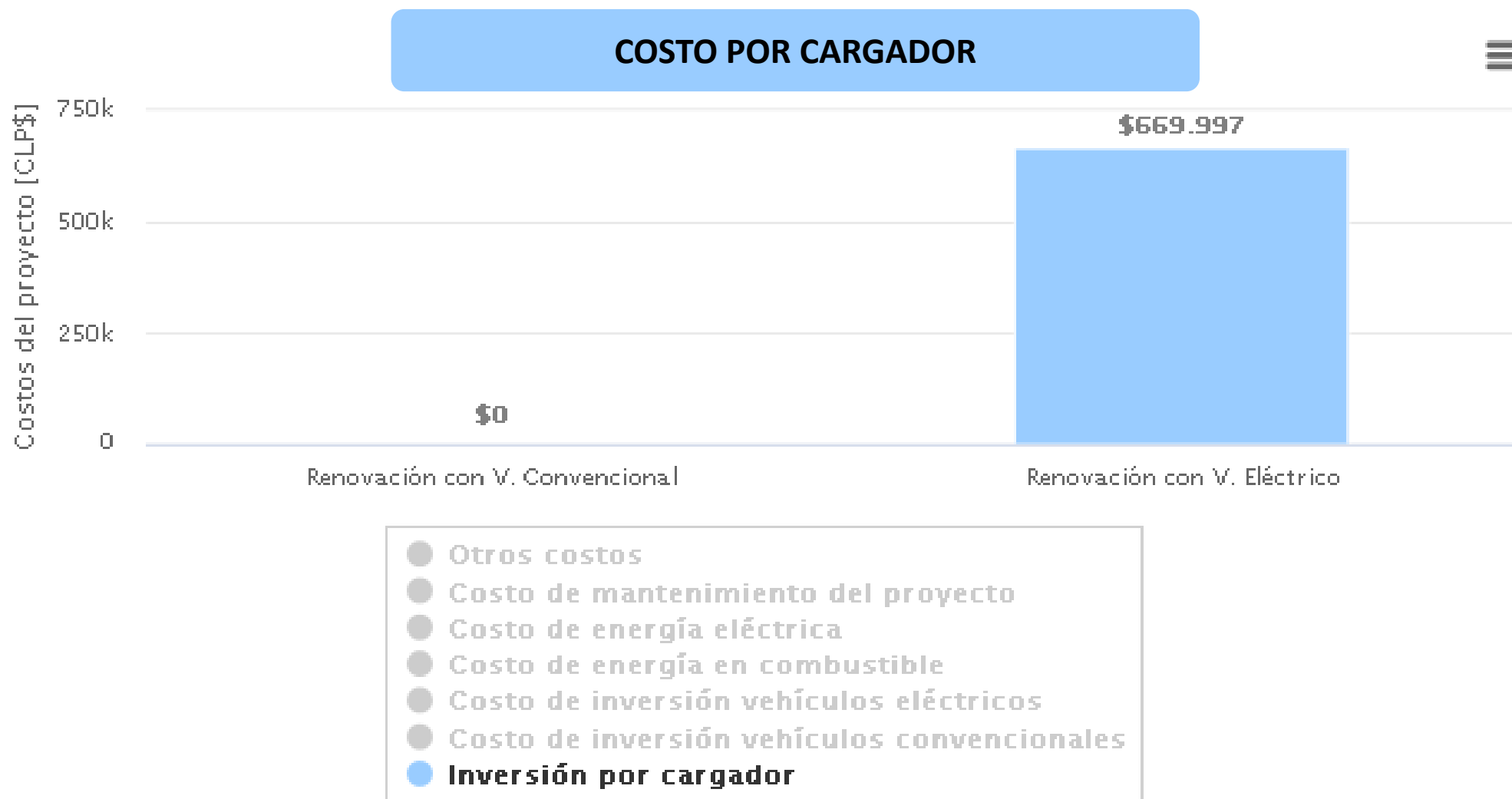
COMPARACIÓN 2 Furgón de pasajeros (9+1)

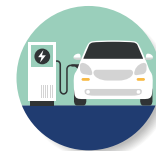


- **Otros costos**
- Costo de mantenimiento del proyecto
- Costo de energía eléctrica
- Costo de energía en combustible
- Costo de inversión vehículos eléctricos
- Costo de inversión vehículos convencionales
- Inversión por cargador



COMPARACIÓN 2 Furgón de pasajeros (9+1)





ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

- TOTAL
- CAE \$

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

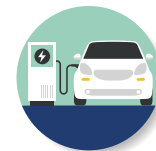
- TOTAL
- CAE \$

3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

- MÁS ALTERNATIVAS EN EL MERCADO
- MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y MANTENCIÓN

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

COSTO	VAN
INVERSION INICIAL (COMPRA)	\$23.000.000
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	\$3.166.090
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	\$1.080.370
GASTOS OPERACIONALES	\$3.237.781
OTROS COSTOS	\$3.461.076
TOTAL ALTERNATIVA 2	\$30.360.396
CAE ALTERNATIVA 2	\$3.795.675



ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

- TOTAL \$30.400.000
- CAE \$2.800.000

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

- TOTAL
- CAE \$

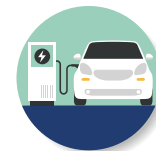
3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

- TOTAL
- CAE \$

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

- MENOS ALTERNATIVAS EN EL MERCADO
- MENOR COSTO POR ENERGÍA Y MANTENCIÓN

COSTO	VAN
INVERSION INICIAL (COMPRA)	\$25.670.000
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	\$893.181
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	\$421.236
GASTOS OPERACIONALES	\$1.674.714
OTROS COSTOS	\$3.796.019
TOTAL ALTERNATIVA 2	\$28.612.794
CAE ALTERNATIVA 2	\$3.576.599



ALTERNATIVAS PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. OPTIMIZAR SITUACIÓN ACTUAL

- TOTAL \$30.400.000
- CAE \$3.800.000

2. ARRENDAR UN VEHÍCULO

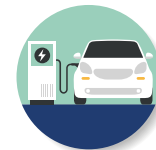
- TOTAL \$123.817.220
- CAE \$15.477.157

3.(a). RECAMBIO POR VEHÍCULO CONVENCIONAL

- TOTAL \$30.400.000
- CAE \$3.800.000

3.(b). RECAMBIO POR VEHÍCULO ELÉCTRICO

- **TOTAL \$28.700.000**
- **CAE \$3.600.000**

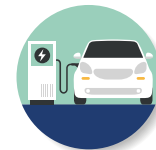


¡PERO!

NO EN TODOS LOS CASOS LA ELECTROMOVILIDAD ES LA MEJOR OPCIÓN

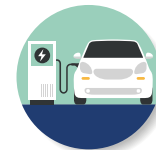
	Nivel de actividad	• Más de 30.000 km/año
	Antigüedad	• Más de 8 años para renovar
	Necesidades y funciones	• Vehículos adecuados • Capacidad carga y/o pasajeros

**SE DEBE
ESTUDIAR EN
PROFUNDIDAD
CADA CASO**



5. OTROS BENEFICIOS DE LA ELECTROMOVILIDAD





BENEFICIOS AMBIENTALES



Calidad
del Aire



Cambio
Climático

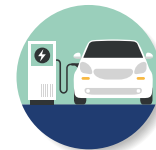


Contaminación
acústica



Gestión de
residuos

- Cero emisiones de gases y partículas en el tubo de escape
- Mejora la calidad del aire y ayuda a combatir el cambio climático
- Bajo nivel de ruido
- Menos uso de lubricantes, filtros y menor desgaste en frenos
- Baterías: Vida útil en aplicación móvil (8 años y SOC 75%, aprox.), luego 2^{da} vida aplicaciones de almacenamiento (10-15 años aprox.), luego según Ley REP (MMA) y reciclaje



5 REVISAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA



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

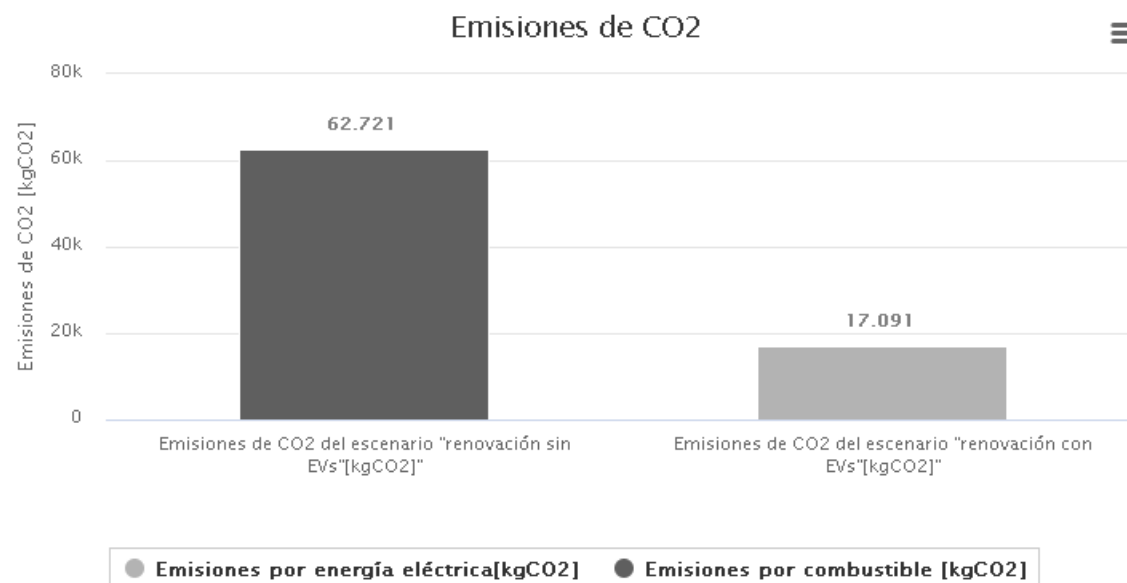
Tu proyecto de electromovilidad generaría 17.091 [kgCO₂] en 9 años. La renovación con vehículos convencionales generaría 62.721 [kgCO₂] en el mismo periodo. Es decir, tu proyecto de electromovilidad ahorrará 45.630 [kgCO₂] en estos 9 años.

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

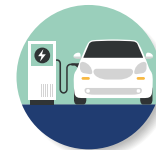
Factor de emisión por litro de gasolina = 2,3 [kgCO₂/lt gasolina].

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

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



Vista del paso 5 Beneficios en reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)



5 REVISAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA



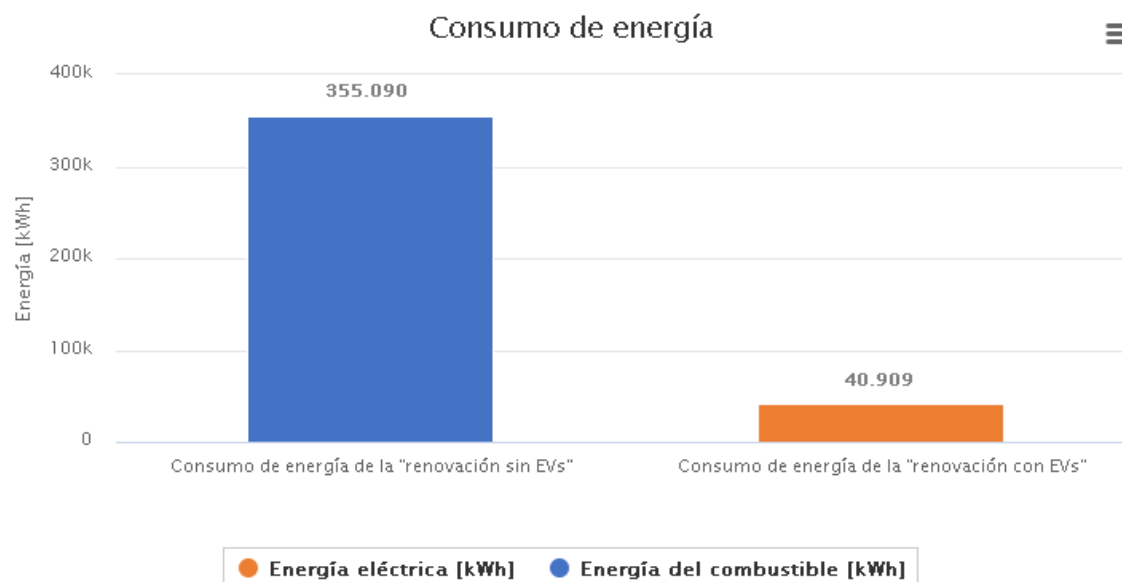
Beneficios en Eficiencia Energética

Tu proyecto de electromovilidad consumirá 40.909 [kWh] en 9 años. La renovación con vehículos convencionales consumiría 355.090 en el mismo periodo. Es decir, tu proyecto de electromovilidad ahorrará 314.181 [kWh] en estos 9 años. Esto considera reducir el consumo de combustible en 3.030 [L].

El consumo de energía se calcula considerando las siguientes capacidades energéticas de los combustibles:

Energía por litro de gasolina = 13,02 [kWh/L gasolina].

Energía por litro de diésel = 12,67 [kWh/L diésel]



Vista del paso 5 Beneficios en Eficiencia Energética.



REFLEXIÓN





¡Muchas gracias!



14 de julio, 2020