



# Herramienta de Sustitución Vehicular Manual de Usuario

Selección #CO-T1501-P003

Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones

Preparado para:



Documento elaborado por:

## **HINICIO**

*Carrera 5 #70A-74*

*Oficina 301*

*Bogotá, Colombia*

### **Punto de contacto**

**Patrick Maio**

CEO

+54 911 3646 3219

[patrick.maio@hinicio.com](mailto:patrick.maio@hinicio.com)

Marzo 2021

## Contenido

1. Introducción .....	5
1.1. Objetivo del documento.....	5
1.2. Alcance de la herramienta.....	5
2. Tipos de ejecutores .....	6
2.1. Administrador .....	6
2.1.1. Administrar bases de datos.....	6
2.1.2. Manejo de supuestos.....	8
2.1.3. Modelación .....	8
2.2. Usuario.....	8
3. Guía para usuario.....	9
3.1. Ingreso de datos de la flota actual.....	9
3.2. Ampliación de la flota actual.....	11
3.2.1. Opción ampliar flota.....	12
3.2.2. Reemplazar vehículos.....	13
3.3. Método de adquisición de vehículos.....	13
3.3.1. Compra directa sin financiamiento .....	14
3.3.2. Compra con financiamiento .....	14
3.3.3. Contrato de Lease .....	14
3.4. Condiciones para la optimización de la flota.....	15
3.4.1. Escenarios de costos energéticos .....	16
3.4.2. Uso de base de datos para vehículos a adquirir .....	17
3.4.3. Optimización .....	18
3.4.4. Condiciones de frontera .....	19
3.5. Resultados.....	20
3.5.1. Composición optimizada de flota futura a año objetivo.....	20
3.5.2. Infraestructura requerida para flota optimizada .....	22
3.5.3. Comparativo de CTP entre flota actual y flota optimizada .....	22
3.5.4. Emisiones de GEI y contaminantes flota actual .....	23
3.5.5. Emisiones de GEI y contaminantes flota optimizada.....	24
3.5.6. Comparativo de emisiones de GEI y contaminantes.....	25
3.5.7. Desempeño energético de la flota actual y optimizada .....	26
3.5.8. Consolidado Resultados Optimización de Flota .....	27

3.6. Fin del proceso ..... 27

# 1. Introducción

## 1.1. Objetivo del documento

En el marco del Proyecto “Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones” se propuso desarrollar una herramienta interactiva para apoyar en la proyección y toma de decisión de sustitución de flotas vehiculares para instituciones oficiales por tecnologías de cero y bajas emisiones

Este documento presenta la guía de usuario para el manejo de la herramienta desarrollada.

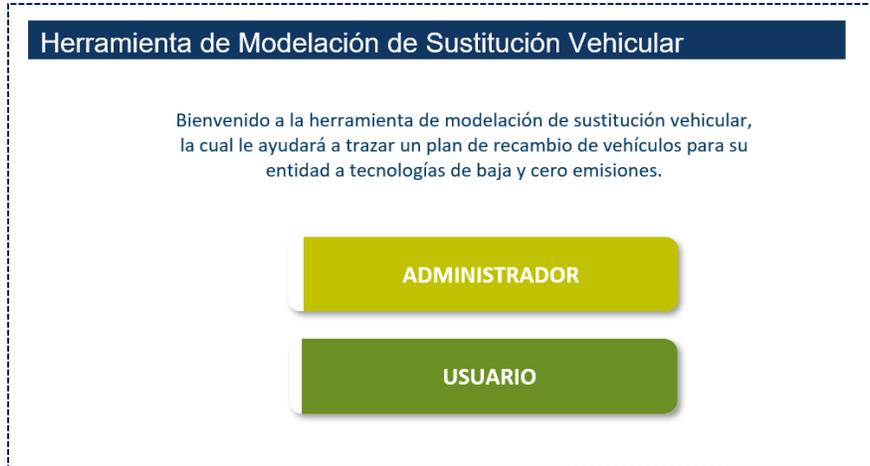
## 1.2. Alcance de la herramienta

La herramienta se diseñó para identificar flotas vehiculares con mejores características a las que posee actualmente en su parque automotor y con ello brindar soluciones a nuevas alternativas más sostenible y con mejor rendimiento. El modelo interactivo desarrollado, en formato Excel, permite los siguientes alcances:

- **Proveer como resultado principal, una recomendación de vehículos a sustituir y de vehículos a adquirir para la entidad evaluada, en función de dos variables objetivo para optimización:** minimización de emisiones de gas de efecto invernadero (GEI), y minimización del costo total de propiedad
- **Considerar restricciones impuestas por el usuario para el proceso de optimización en función de cada entidad,** de manera que la flota propuesta cumpla con los requerimientos operacionales de la entidad beneficiaria o metas de sustitución de carácter oficial
- **Calcular la línea base (actual) de una flota institucional existente objetivo para tres variables:** consumo de energía/combustible, emisiones de gas de efecto invernadero (GEI), y costo total de propiedad.
- **Determinar requerimientos, tanto económicos como no económicos, para soportar el plan de sustitución de la flota por entidad,** considerando: CAPEX neto de inversión en vehículos, CAPEX neto de inversión en infraestructura, y características de la infraestructura requerida para soportar los nuevos vehículos

## 2. Tipos de ejecutores

La herramienta permite el manejo del modelo bajo dos esquemas de uso que se explican en esta sección.



### 2.1. Administrador

El administrador de la herramienta tiene acceso a las siguientes funcionalidades:



#### 2.1.1. Administrar bases de datos

En esta pestaña el administrador podrá encontrar tres bases de datos sobre las cuales la herramienta opera:



### → Base de Datos 1 – Vehículos

En esta base de datos se encuentran tabulados los vehículos de cero y bajas emisiones disponibles en el mercado de Colombia. Se especifica la siguiente información por vehículo:

- Marca
- Modelo
- Año modelo
- Tipo
- Categoría
- Capacidad de pasajeros
- Capacidad de carga
- Tipo de combustible
- Potencia
- Torque
- Eficiencia
- Autonomía total
- Autonomía eléctrica
- Precio
- ¿Pertenece al Acuerdo Marco de Vehículos III de Colombia Compra Eficiente?

### → Base de Datos 2 – Costo de Energéticos

En esta base de datos se tabula el costo histórico y proyectado de la gasolina, diésel, GNV, y electricidad. Los escenarios de proyección se toman de la Proyección de Precios de los Energéticos Para Generación Eléctrica 2019-2039 de la UPME<sup>1</sup>.

### → Base de Datos 3 – GEI & Contaminantes

Aquí se incluyen todos los factores requeridos para el cálculo de emisión de contaminantes criterio y GEI. La base de datos contiene la siguiente información:

- Parámetros generales por tipo de combustible (Poder calorífico neto, factor de emisión

<sup>1</sup> Tomado de <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Hidrocarburos.aspx>

- de CO2, densidad, contenido de sulfuro, emisiones upstream del combustible)
- Potencial de calentamiento global de los gases emitidos
- Factor de emisión de la matriz de generación de electricidad
- Consumo energético por tipo de vehículo y combustible
- Factores de emisión de ciclo de vida por tipo de vehículo y combustible (emisiones debido a la producción y mantenimiento de los vehículos)
- Factores de emisión de contaminantes criterio por tipo de vehículo, combustible, y estándar de emisión EURO (EURO 2/3/4 y 5)
- Costo social de carbono
- Costo social de contaminantes

### **2.1.2. Manejo de supuestos**

Esta opción le permite al administrador manejar los supuestos para modificar los parámetros que influyen en los cálculos que la herramienta realiza. Se incluyen los siguientes parámetros:

- Condiciones impositivas sobre el CAPEX de los vehículos (IVA y Arancel)
- Supuestos sobre CAPEX futuros de vehículos de cero y baja emisión
- Vida útil de vehículos y componentes
- Impuesto de rodamiento de vehículos
- Costo de infraestructura y baterías
- Costo de mantenimiento de vehículos
- Supuestos para dimensionamiento de infraestructura de nivel 1
- Supuestos para dimensionamiento de infraestructura de nivel 2
- Estándar de emisión
- Tarifas SOAT

### **2.1.3. Modelación**

Esta opción le permite al administrador proceder a la modelación que realiza la herramienta. Esta misma opción es la que está disponible bajo el esquema 'usuario'. La guía de modelación se muestra en la sección 3 del presente documento.

## **2.2. Usuario**

Bajo este esquema de uso la herramienta ofrece una guía secuencial e intuitiva para el ingreso de información requerida del usuario para llevar a cabo la optimización de la flota actual. La guía se muestra en la sección 3.

### 3. Guía para usuario

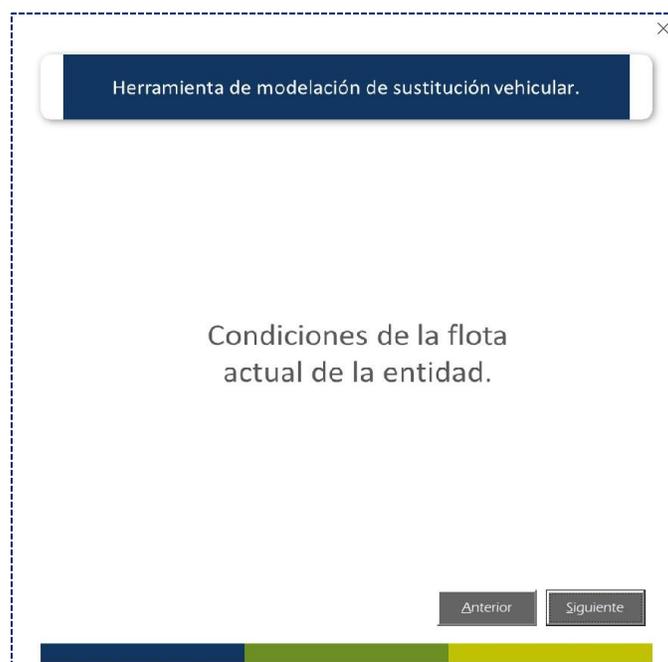
Este software se encuentra organizado para llevar al usuario a través de una experiencia deductiva en la cual va seleccionando las opciones que se adecuen a las necesidades futuras y con ello permitir que se le generen nuevas oportunidades de optimización del transporte.

El flujo del proceso se describe a través de la secuencia de actividades y el paso a paso de las imágenes en donde se observa cuáles son las opciones a elegir para realizar una simulación de sustitución vehicular sobre una flota institucional.

El módulo de modelación permite registrar, modificar y consultar la información de flota antigua y flota optimizada, siga las instrucciones que se detallan a continuación:

#### 3.1. Ingreso de datos de la flota actual

Al hacer clic sobre el botón de modelación se despliega una ventana llamada **Condiciones de la flota actual de la entidad**, se selecciona *anterior* para regresar a la ventana anterior o *siguiente* para continuar con el proceso.



Al seleccionar la opción *siguiente* automáticamente se despliega la **Flota actual de la entidad analizada**, con ingreso manual.

Se requiere ingresar manualmente en una tabla la información asociada a las características técnicas y de uso de la flota con la que cuenta actualmente en la entidad, los ítems se muestran a continuación.

## Manual de Usuario de la Herramienta de Sustitución Vehicular

Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones

### Flota actual de la entidad analizada (Ingreso manual)

Anterior

Siguiente

Ingrese en esta tabla las características técnicas y de uso de la flota actual de la entidad a analizar

Marca	Modelo	Año Modelo	Tipo	Categoría	Tipo de servicio	Capacidad Pasajeros	Capacidad de carga (Ton)	Número de Unidades	Tipo de combustible	Potencia (hp)	Torque (Nm)	Cilindraje (Cc)	Precio (COP)	Intensidad de Uso (Km/día)	Días / año de uso	Costo de Mantenimiento Anual (COP)
Nissan	Versa	2013	ICE	Automóvil	Oficial	5		3	Gasolina	115	100	1.600	\$ 33.000.000	80	280	\$ 13.328.000
Toyota	Hilux	2009	ICE	Camioneta	Oficial	5		2	Diesel	200	250	2.400	\$ 74.000.000	150	320	\$ 28.560.000
AKT	150	2010	ICE	Motocicleta	Particular	1		1	Gasolina	20	30	100	\$ 25.000.000	40	200	\$ 4.760.000
Mercedes-Benz	Sprinter	2007	ICE	Microbús	Público	11		1	Diesel	160	300	3.000	\$ 145.000.000	90	300	\$ 16.065.000
Chevrolet	Bus	2012	ICE	Bus	Particular	32		1	Diesel	220	380	3.600	\$ 220.000.000	150	280	\$ 24.990.000
Nissan	Leaf	2017	BEV	Automóvil	Oficial	5		2	Electricidad	107	305	-	\$ 135.000.000	75	320	\$ 14.280.000
Chevrolet	NPR	2013	ICE	Camión	Público		12	1	Diesel	140	300	3.400	\$ 145.000.000	100	100	\$ 5.950.000
Kia	Niro	2020	HEV	Camioneta	Particular	5		2	Gasolina	139	264	1.600	\$ 125.000.000	75	320	\$ 14.280.000
Toyota	Prado GNV	2012	GNC	Camper	Oficial	5		1	GNC	180	290	3.000	\$ 94.000.000	100	260	\$ 15.470.000

Significado de cada columna:

#### **Marca:**

Se digita la marca del vehículo que va a ingresar dentro del inventario de la flota actual de vehículos de su entidad.

#### **Modelo:**

Se registra el modelo del vehículo que se encuentra asociado a la marca.

#### **Año modelo:**

En este listado se registra cuál es el año del modelo del vehículo; para esto es necesario incluir los cuatro dígitos del año.

#### **Tipo:**

Para el caso de tipo se selecciona una opción como mecanismo de funcionamiento del vehículo.

- ICE: vehículo de combustión de gasolina o Diésel
- GNC: vehículo dedicado a gas natural comprimido
- GNL: vehículo dedicado a Gas Natural licuado
- HEV: vehículo híbrido convencional
- PHEV: vehículo híbrido enchufable
- BEV: vehículo eléctrico a batería.

#### **Categoría:**

Se selecciona de una lista desplegable la categoría perteneciente al tipo de vehículo, puede seleccionarse únicamente una de las siguientes opciones:

- Automóvil
- Camper
- Camioneta
- Motocicleta
- Camión
- Tracto mula
- Microbús
- Bus

#### **Tipo de servicio:**

Identificar la clase de servicio de cada vehículo.

Opción uno servicio público, opción dos servicio particular u opción tres servicios oficiales.

#### **Capacidad de pasajeros:**

Ingresar el número máximo de pasajeros sentados que el vehículo transporta; es importante tener en cuenta que la capacidad de pasajeros aplica únicamente para cuando la categoría del vehículo es una de las opciones siguientes: Camper, automóvil, camioneta, motocicleta, microbús o bus.

#### **Capacidad de carga (Ton):**

Ingresar la capacidad máxima de carga el vehículo en Toneladas; es importante tener en

cuenta que la capacidad de carga en toneladas se habilita únicamente cuando la categoría del vehículo es camioneta (que aplica cuando es una camioneta tipo pick-up), tracto mula o camión.

**Número de unidades:**

Ingrese cuántos vehículos de las mismas características tiene en su flota, tenga en cuenta que esta celda es alfa numérica y sólo permite digitar números.

**Tipo de combustible:**

Se despliega una lista de opciones las cuales son: gas natural licuado, gas natural condensado, gasolina, diésel o electricidad.

**Potencia (hp):**

Registre el valor de la potencia nominal del vehículo en caballos de fuerza (hp).

**Torque (Nm):**

Registrar el torque máximo nominal del vehículo en Newton-metro (Nm).

**Cilindraje (Cc):**

Ingrese el desplazamiento del motor en centímetros cúbicos. Si es un vehículo eléctrico a batería (BEV), ingrese 0.

**Precio (COP):**

Ingrese el precio real o aproximado de compra del vehículo en el año en el cual se adquirió.

**Intensidad de uso (Km/día):**

Ingrese el estimado de kilómetros al día que recorre el vehículo.

**Días/año de uso:**

Ingrese los días por año aproximados que el vehículo es usado.

**Costos de mantenimiento (COP/año):**

Ingrese el costo de mantenimiento anual del vehículo.

Una vez se tenga la información completa sobre la flota actual de la entidad, se puede seleccionar *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiente*, se despliega nueva ventana, [Ampliación de la flota actual](#).

### **3.2. Ampliación de la flota actual**

Al darle clic en *siguiente* en la ventana de *Flota Actual de la entidad analizada*, se abre la ventana de **Ampliación de la flota actual**.

Ampliación de la flota actual.

¿Desea ampliar la flota existente o sólo reemplazar los vehículos actuales?

Ampliar flota

Reemplazar vehículos

### 3.2.1. Opción ampliar flota

Se despliega la adquisición de flota, ingresar en la tabla las características del vehículo que se desea adquirir; en **Vehículos adicionales para ampliación de Flota**, se traen las mismas descripciones de las condiciones de la flota actual de la entidad (categoría, cantidad de pasajeros, capacidad de carga, número de unidades y tecnología requerida), aparecen 2 nuevas columnas, autonomía y oferta, como se observa a continuación.

**Vehículos adicionales para ampliación de flota**

Esta tabla contiene las características de los vehículos adicionales que el usuario indica ampliarán la flota de la entidad.

Categoría	Capacidad Pasajeros	Capacidad de carga	Número de Unidades	Autonomía (Km)	Tecnología Requerida	Observación

**Autonomía:**

Distancia máxima que puede recorrer un medio de transporte antes de detenerse para repostar combustible o, en el caso de tracción eléctrica, para recargar las baterías.

**Oferta:**

Confirma si existe un vehículo con las características seleccionadas.

Al ingresar todos los requerimientos de operación del nuevo vehículo a adquirir, aparecerá en la columna de *Observación* uno de los siguientes dos mensajes:

- 'Se ha generado una opción', en caso de que la base de datos de vehículos de cero y bajas emisiones incluya un vehículo que cumpla con los requerimientos

- provistos.
- 'No hay vehículos en existencia para cubrir esas características', en caso de que la base de datos de vehículos de cero y bajas emisiones no incluya un vehículo que cumpla con los requerimientos provistos.

Verifique la información registrada, dar clic en *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiente*; se despliega nueva ventana [Método de adquisición de vehículos](#).

### 3.2.2. Reemplazar vehículos

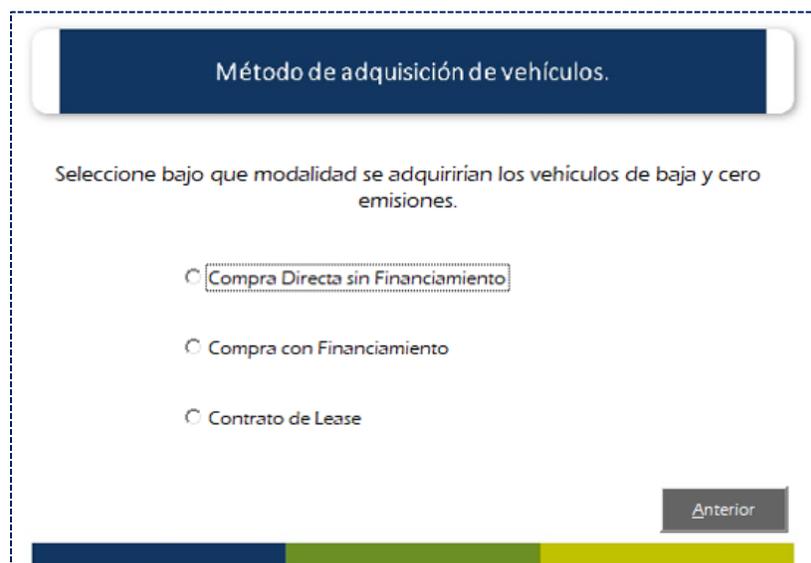
Seleccione esta opción si desea únicamente reemplazar los vehículos existentes. Al hacer clic se despliega una nueva ventana: [Método de adquisición de vehículos](#).

## 3.3. Método de adquisición de vehículos

Se despliega nueva ventana **Método de adquisición de vehículos**, dar clic en siguiente:



Posteriormente seleccione bajo qué modalidad se adquirirían los vehículos de baja y cero emisiones.

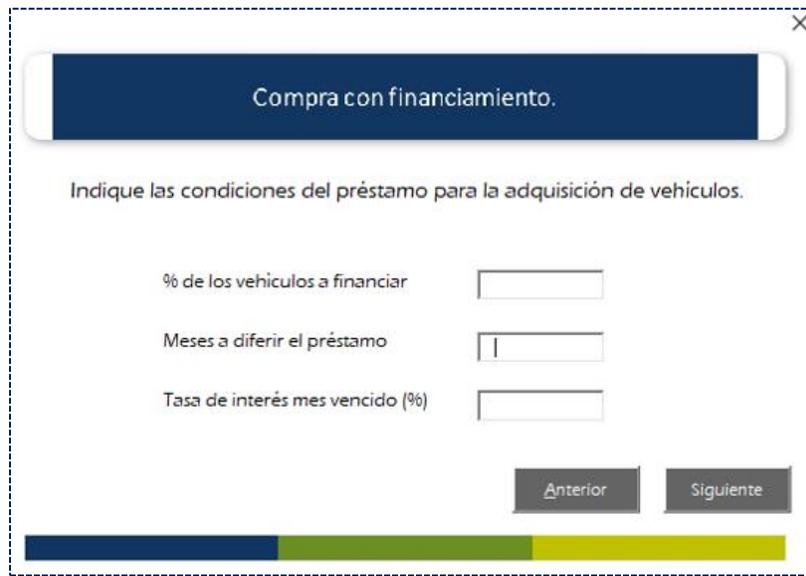


### 3.3.1. Compra directa sin financiamiento

Seleccione esta opción si desea adquirir los vehículos con financiamiento propio y sin incurrir en deuda. En este caso la herramienta lo dirigirá directamente a la pestaña de [Condiciones para la optimización de la flota.](#)

### 3.3.2. Compra con financiamiento

Seleccione esta opción si desea adquirir los vehículos con financiamiento propio y deuda. En esta opción se debe indicar las siguientes condiciones del préstamo:



XXXX

#### **Porcentaje de los vehículos a financiar:**

Digite el porcentaje.

#### **Meses a diferir el préstamo:**

Digite el total de meses.

#### **Tasa de interés mes vencido (%):**

Digite el valor de la tasa.

Dar clic en *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiete* para dirigirse a la pestaña de [Condiciones para la optimización de la flota.](#)

### 3.3.3. Contrato de Lease

Seleccione esta opción si desea adquirir los vehículos por medio de un contrato de lease. Se despliega una ventana para indicar las condiciones del Lease para la adquisición de vehículos.

Contrato de Lease.

Indique las condiciones del lease para la adquisición de vehículos.

Cuota inicial de los vehiculos a financiar (%)

Tasa de interés mes vencido (%)

Anterior Siguiente

**% de cuota inicial por vehículo:**

Digite el valor.

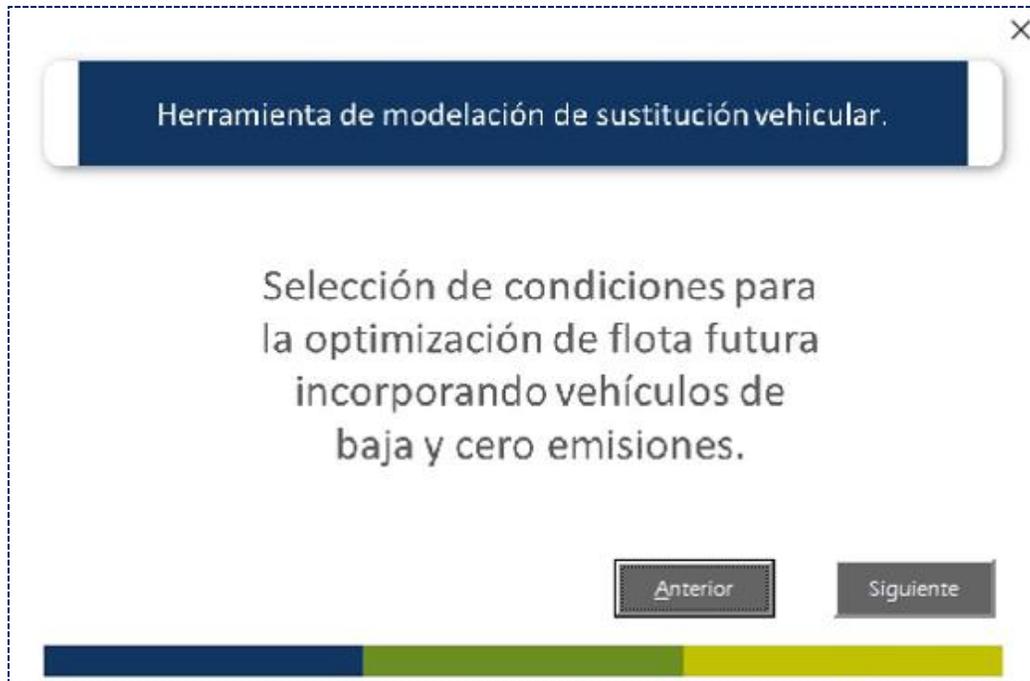
**Tasa de interés mensual (%/mes):**

Digite el valor.

Dar clic en anterior para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en siguiente para dirigirse a la pestaña de [Condiciones para la optimización de la flota.](#)

### 3.4. Condiciones para la optimización de la flota

Al completar el Método de Adquisición de vehículos se abrirá la siguiente pestaña, la cual corresponde a las Condiciones para la optimización de la flota.



Dar clic en anterior para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiente* para dirigirse a la pestaña de *Escenarios de costos energéticos*.

### 3.4.1. Escenarios de costos energéticos

Seleccione el escenario a utilizar para los combustibles fósiles (líquidos y gas) y la electricidad.

**Combustibles fósiles:**

Alto, referencia o bajo.

**Electricidad:**

Alto, referencia o bajo.

El escenario seleccionado se mostrará en la gráfica de la misma ventana.

### Escenarios de costos Energéticos.

Para proyectar los costos de los energéticos (combustibles, gas, electricidad) la herramienta utiliza los escenarios a 2040 de precios proyectados de la UPME.

Seleccione el escenario a utilizar para los combustibles fósiles (líquidos y gas) y la electricidad.

Escenario UPME para combustibles fósiles

Escenario UPME para electricidad

Año	Gasolina (COP/gal)	GNV (COP/m3)	Diesel (COP/gal)	Electricidad (COP/Kwh)
2018	8000	2000	8000	2000
2020	8500	2200	8500	2200
2022	9000	2400	9000	2400
2024	9500	2600	9500	2600
2026	10000	2800	10000	2800
2028	10500	3000	10500	3000
2030	11000	3200	11000	3200
2032	11500	3400	11500	3400
2034	12000	3600	12000	3600
2036	12500	3800	12500	3800
2038	13000	4000	13000	4000

Anterior Siguiete

Dar clic en *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiete* para dirigirse a la pestaña de *Uso de base de datos para vehículos a adquirir*.

### 3.4.2. Uso de base de datos para vehículos a adquirir

En esta ventana deberá seleccionar la base de datos que desea usar para la optimización de la flota actual.

Uso de base de datos para vehículos a adquirir.

¿Desea utilizar la base de datos del Acuerdo Marco de Vehículos III de Colombia Compra Eficiente, o la totalidad de vehículos de cero y bajas emisiones disponibles comercialmente en Colombia?

Acuerdo Marco

Base de datos comercial

Anterior

Se selecciona una opción, entre:

- **Acuerdo marco:** selección de acuerdo marco o
- **Base de datos comercial:** selección de base de datos comercial

Dar clic en *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiente*, se despliega la ventana de *Optimización*.

### 3.4.3. Optimización

Seleccione la información correspondiente.

Optimización.

Ingrese en esta ventana:

Año Previsto para al adquisición de nuevos vehículos

Función Objetivo para orientar el proceso de optimización:

Minimizar CTP: se busca como objetivo minimizar el costo total de propiedad de la flota de la entidad, incluyendo costos de adquisición, operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil

Minimizar Emisiones: se busca como objetivo minimizar las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes aéreos de la flota de la entidad

Anterior Siguiete

**Año previsto para la adquisición de nuevos vehículos:**

Seleccione un año entre 2021 y 2026.

Función objetivo para orientar el proceso de optimización:

**Minimizar CTP:** se busca como objetivo minimizar el costo total de propiedad de la flota de la entidad.

El Costo Total de Propiedad o CTP indica el costo asociado a la adquisición, operación y mantenimiento de un activo durante el total de su vida útil. Este indicador sirve como base para entender cómo impactarán los gastos variables en el costo total de uso de un activo.

Para la metodología de cálculo del CTP por favor dirigirse a la **Nota Metodológica**.

**Minimizar emisiones:** se busca como objetivo minimizar las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes criterio de la flota de la entidad.

Para la metodología de cálculo de las emisiones por favor dirigirse a la **Nota Metodológica**.

Dar clic en *anterior* para regresar a la ventana anterior o si va a continuar clic en *siguiente*, se despliega la ventana de *Condiciones de frontera*.

**3.4.4. Condiciones de frontera**

La herramienta permite ingresar dos condiciones opcionales de frontera: un porcentaje de composición deseado por tecnología, y el presupuesto máximo para la adquisición de vehículos. Si desea especificar alguna de estas condiciones dar clic en *Ingresar Condiciones*.



### 1. Porcentaje de composición deseado por tecnología:

Agregar porcentajes mínimos por tecnología que desea que tenga su flota optimizada. Nota: la suma de los porcentajes no debe superar el 100%.

**Condiciones de frontera (Opcionales)**

**Composición deseada por tecnología:**

Tecnología	% Mínimo
GNC	0%
GNL	0%
HEV	0%
PHEV	0%
BEV	50%

### 2. Presupuesto máximo:

Agregar el presupuesto máximo (en millones de pesos) disponible para la adquisición de vehículos.

**Presupuesto máximo (COP) disponible para la adquisición de nuevos vehículos:**

Valor

\$ -

Volver

Dar clic en correr optimización.

Correr optimización

## 3.5. Resultados

Al correr la optimización, la herramienta muestra de forma secuencial los resultados de la modelación. Se muestra la siguiente información:

### 3.5.1. Composición optimizada de flota futura a año objetivo

La primera ventana que se muestra al usuario corresponde a la *Composición optimizada de flota futura a año objetivo*.

**Composición optimizada de flota futura a año objetivo**
**Minimización de emisiones**

A continuación, encontrará la tabla de flota resultante tras la optimización realizada por la herramienta, organizada en las siguientes columnas:

- **OBJETIVO:** Indica si los vehículos fueron analizados con el objetivo de recambio (sustitución) o si hacen parte de la ampliación de la flota (nuevo).
- **OPCIÓN DE CAMBIO:** Indica "SI" si existe una opción de cero y baja emisión para sustituir vehículos existentes, o "NO" si la herramienta no encontró un reemplazo factible.
- **NÚMERO DE UNIDADES:** Indica el número de vehículos de una misma marca y modelo que harán parte de la flota optimizada.
- **PRECIO TOTAL:** Indica el precio de compra de la totalidad de los vehículos a adquirir.
- **PRESUPUESTO ADMITE COMPRA:** Si el usuario ingreso un presupuesto máximo como condición de frontera, se le indica si es posible adquirir los vehículos con dicho presupuesto máximo.



Total vehículos a adquirir 11 Unid.
Total vehículos conservados de flota actual 3 Unid.

Objetivo	Flota Actual	Opción de Cambio	Marca	Modelo	Año Modelo	Tipo	Categoría	Número de Unidades	Precio Total (COP)	¿Presupuesto Admite Compra?
Sustitución	Nissan - 2013	SI	Nissan	Leaf	2,020	BEV	Automóvil	3	\$ 450,000,000	SI
Sustitución	Toyota - 2009	SI	Byd	Tang GS	2,020	BEV	Camioneta	2	\$ 524,000,000	SI
Sustitución	Akt - 2010	NO	Akt	150	2,010	ICE	Motocicleta	1	\$ -	-

En esta ventana se muestra la composición de la flota optimizada.

**Objetivo:**

En esta columna se indica si el vehículo es de sustitución o si es de expansión de la flota actual en el caso en que el usuario haya especificado vehículos adicionales en la [Opción Ampliar Flota](#)

**Flota Actual:**

Corresponde al modelo del vehículo perteneciente a la flota actual

**Opción de cambio:**

Indica 'SI' si existe una opción de cero o baja emisión para sustituir vehículos existentes, o 'No' si la herramienta no encontró un reemplazo factible

**Marca:**

Marca del vehículo de reemplazo

**Modelo:**

Modelo asociado a la marca

**Año modelo:**

Año del modelo del vehículo de reemplazo

**Tipo:**

Tipo del vehículo de reemplazo

**Categoría:**

Categoría del vehículo de reemplazo

**Número de unidades:**

Indica el número de vehículos de una misma marca y modelo que harán parte de la flota optimizada

**Precio Total:**

Precio de adquisición del vehículo de reemplazo, en el caso en que haya más de una unidad, este valor corresponde al precio del total de unidades.

**¿Presupuesto admite compra?**

En el caso en que el usuario haya especificado un presupuesto máximo en las [condiciones de frontera](#), se muestra si el presupuesto admite la compra del vehículo. La herramienta selecciona automáticamente los vehículos que tengan el costo de adquisición más bajo

para aumentar el número de vehículos que se puedan comprar con el presupuesto disponible.

### 3.5.2. Infraestructura requerida para flota optimizada

En esta ventana se resume las características de infraestructura de carga a ser instalada por la entidad y sus costos, para soportar los vehículos BEV y PHEV que harán parte de la flota optimizada.

Infraestructura requerida para flota optimizada

Tipo de cargador	Cantidad de cargadores	Costo de cargador más instalación
Cargadores Nivel 2 - 7KW	9	\$ 53,550,000
Cargadores Nivel 2 - 44KW	1	\$ 38,500,000

Esta tabla resume las características de la infraestructura de carga a ser instalada por la entidad y sus costos, para soportar vehículos BEV y PHEV.

Parte del presupuesto de vehículos livianos (Automóviles, Camperos, Camionetas) se cargan con infraestructura de Nivel 2 de 7 Kw, y vehículos pesados (Buses y Camiones) se cargan con infraestructura de Nivel 2 de 44 Kw.

Anterior
Siguiente

### 3.5.3. Comparativo de CTP entre flota actual y flota optimizada

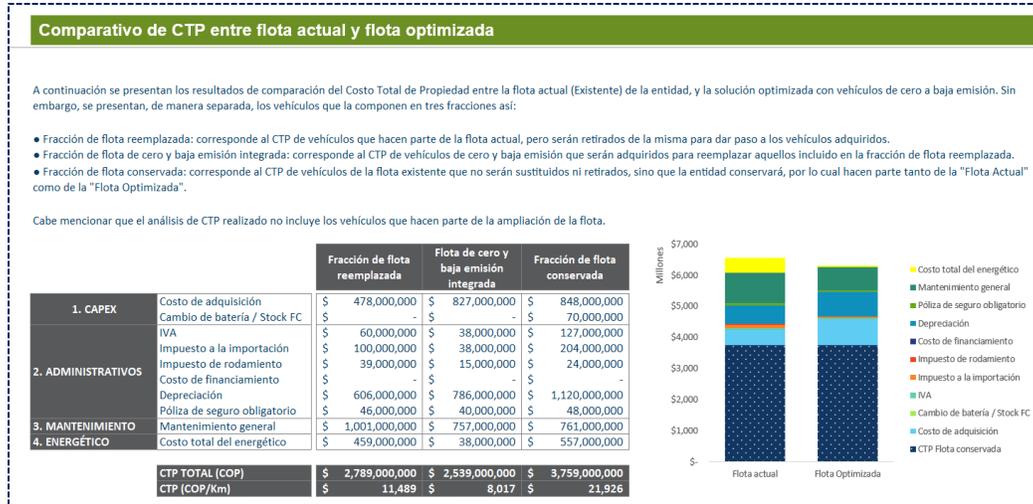
Aquí se presentan los resultados de comparación del Costo Total de Propiedad entre la flota actual de la entidad, y la solución optimizada de cero a baja emisión. El CTP está calculado para la totalidad de la flota sin tener en cuenta los vehículos que hacen parte de la ampliación de ésta.



Adicionalmente, en la siguiente ventana se presentan de manera separada los vehículos

que componen la flota actual y optimizada así:

- **Fracción de flota reemplazada:** corresponde al CTP de vehículos que hacen parte de la flota actual, pero serán retirados de la misma para dar paso a los vehículos adquiridos
- **Fracción de flota de cero y baja emisión integrada:** corresponde al CTP de vehículos de cero y baja emisión que serán adquiridos para reemplazar aquellos incluido en la fracción de flota reemplazada.
- **Fracción de flota conservada:** corresponde al CTP de vehículos de la flota existente que no serán sustituidos ni retirados, sino que la entidad conservará, por lo cual hacen parte tanto de la "Flota Actual" como de la "Flota Optimizada".



### 3.5.4. Emisiones de GEI y contaminantes flota actual

En esta sección se muestran los resultados de la emisión de GEI (Gases de Efecto Invernadero) y de contaminantes criterio de la flota existente por categoría vehicular durante la totalidad de la vida útil de cada vehículo. Se cuantificaron las siguientes emisiones:

#### GEI

- CO<sub>2</sub>e Producción: Se refiere a la emisión de CO<sub>2</sub> debido a la manufactura de los vehículos. Las unidades se reportan en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente.
- CO<sub>2</sub>e M: Se refiere a la emisión de CO<sub>2</sub> debido al mantenimiento de los vehículos. Las unidades se reportan en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente.
- CO<sub>2</sub>e TTW: Se refiere a la emisión de CO<sub>2</sub> del 'tanque a la rueda' (tank-to-wheel en inglés). Es decir, las emisiones debido al funcionamiento del vehículo. Las unidades se reportan en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente.
- CO<sub>2</sub>e WTT: Se refiere a la emisión de CO<sub>2</sub> del 'pozo al tanque' (well-to-tank en inglés). Es decir, las emisiones debido a la producción y transporte del energético usado para el funcionamiento del vehículo. Las unidades se reportan en gramos de CO<sub>2</sub> equivalente.

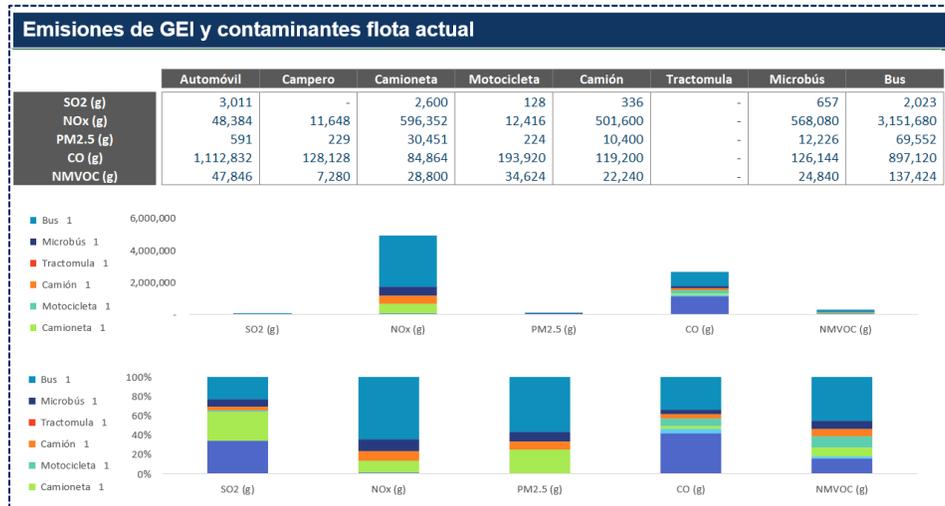
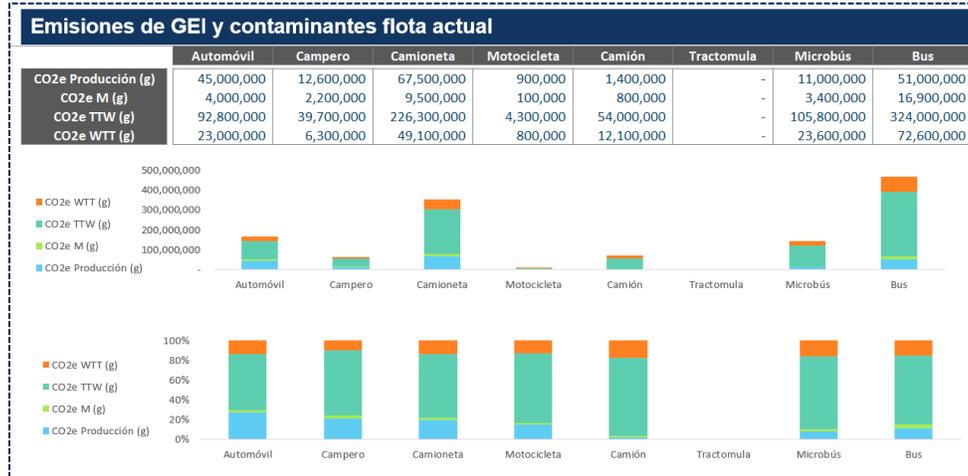
#### Contaminantes criterio

- SO<sub>2</sub>: Dióxido de azufre. Es un gas incoloro que se produce por la quema de combustibles que contienen azufre. Las unidades se reportan en gramos.
- NO<sub>x</sub>: Óxidos de nitrógeno. Se forman por la combustión a alta temperatura. Las unidades se reportan en gramos.
- PM<sub>2.5</sub>: Material particulado de 2.5 micras. Las unidades se reportan en gramos.

## Manual de Usuario de la Herramienta de Sustitución Vehicular

Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones

- CO: Monóxido de carbono. Es un gas tóxico, inodoro y incoloro generado por la combustión incompleta del carbono. Las unidades se reportan en gramos.
- NMVOC: Compuestos orgánicos volátiles distintos al metano. Las unidades se reportan en gramos.



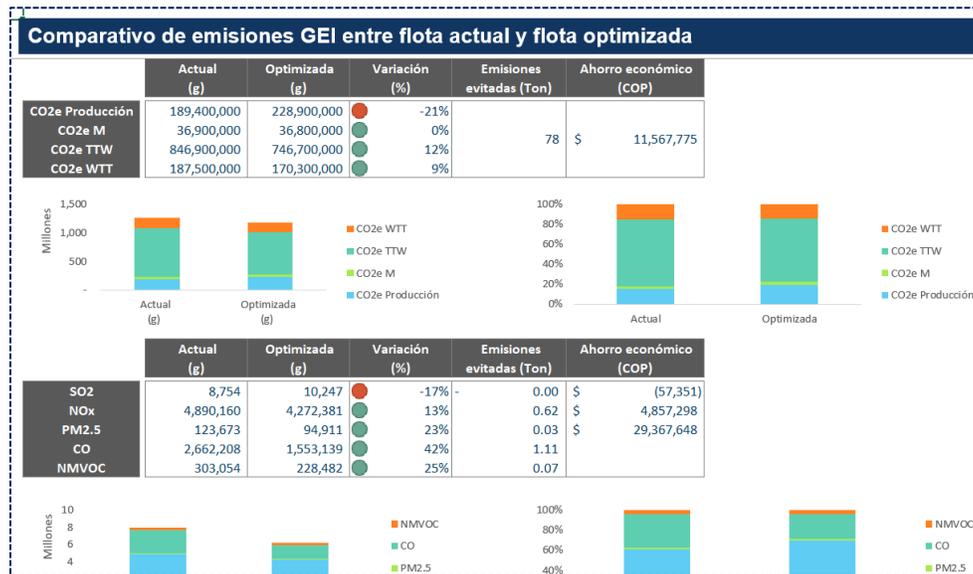
### 3.5.5. Emissiones de GEI y contaminantes flota optimizada

La siguiente ventana muestra la emisión de GEI y contaminantes de la flota optimizada.



### 3.5.6. Comparativo de emisiones de GEI y contaminantes

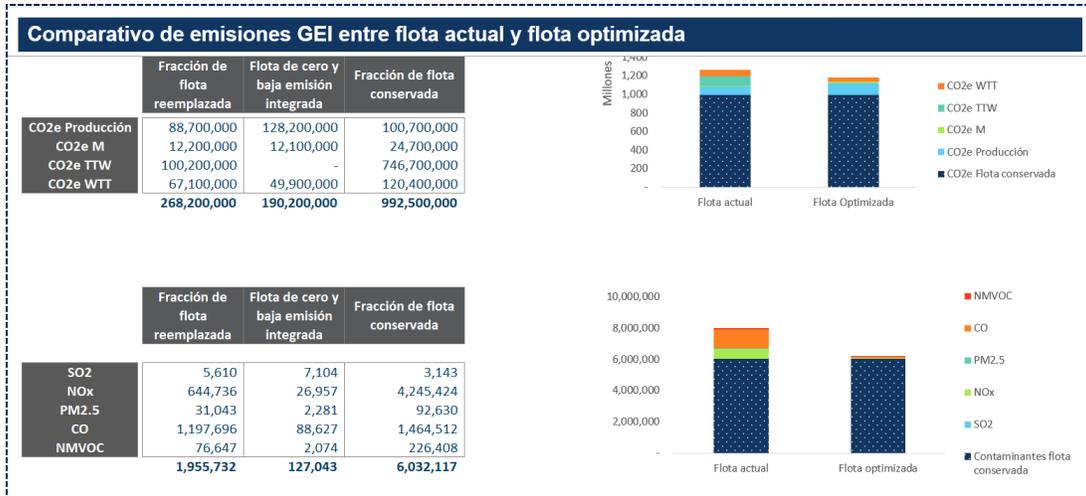
Esta ventana muestra el comparativo de emisiones GEI y contaminantes entre la flota actual y optimizada. Se indica el porcentaje de variación respecto a las emisiones de la flota actual, las emisiones evitadas, y el ahorro económico<sup>2</sup> debido a la disminución de emisiones.



Adicionalmente, en la siguiente ventana se presentan de manera separada los vehículos que componen la flota actual y optimizada así:

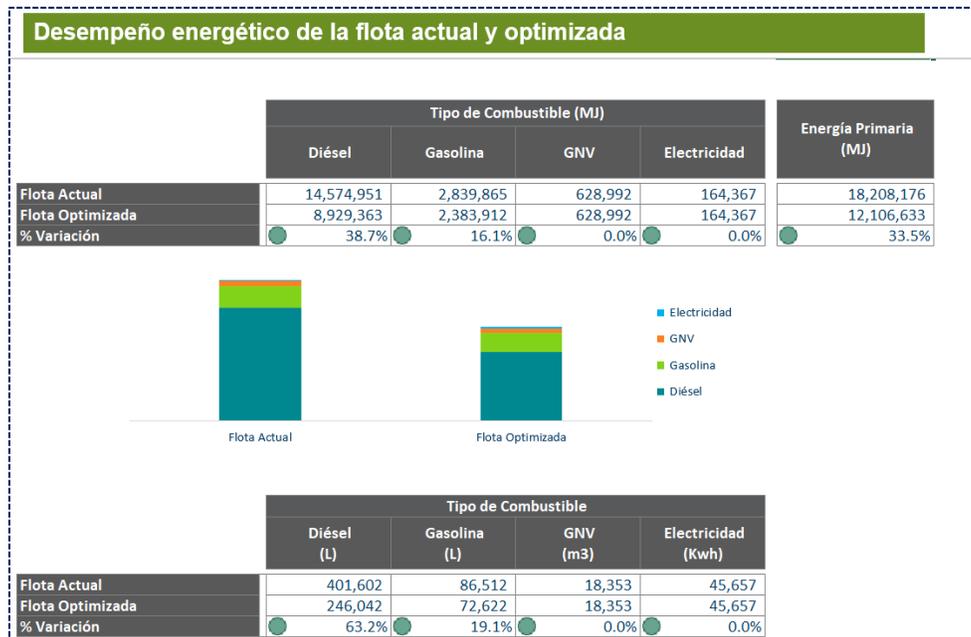
- **Fracción de flota reemplazada:** corresponde a las emisiones de vehículos que hacen parte de la flota actual, pero serán retirados de la misma para dar paso a los vehículos adquiridos.
- **Fracción de flota de cero y baja emisión integrada:** corresponde a las emisiones de vehículos de cero y baja emisión que serán adquiridos para reemplazar aquellos incluido en la fracción de flota reemplazada.
- **Fracción de flota conservada:** corresponde a las emisiones de vehículos de la flota existente que no serán sustituidos ni retirados, sino que la entidad conservará, por lo cual hacen parte tanto de la "Flota Actual" como de la "Flota Optimizada".

<sup>2</sup> Ahorro social sobre el sistema de salud por disminución de incidencias de enfermedades respiratorias asociadas a los contaminantes. Para la metodología de cálculo por favor referirse a la **Nota Metodológica**.



### 3.5.7. Desempeño energético de la flota actual y optimizada

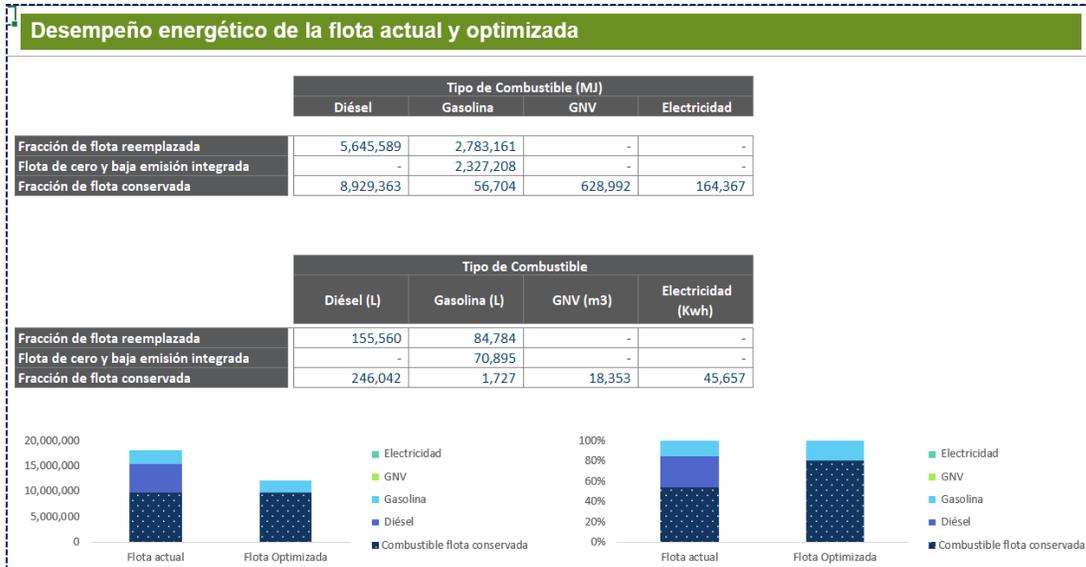
En esta ventana se presentan los resultados del consumo de energía primaria a lo largo de la vida útil de los vehículos, entre la flota actual y la flota optimizada. Se presenta tanto en unidades uniformes (MJ) como en unidades nativas de cada energético.



Adicionalmente, en la siguiente ventana se presentan de manera separada los vehículos que componen la flota actual y optimizada según las fracciones descritas anteriormente.

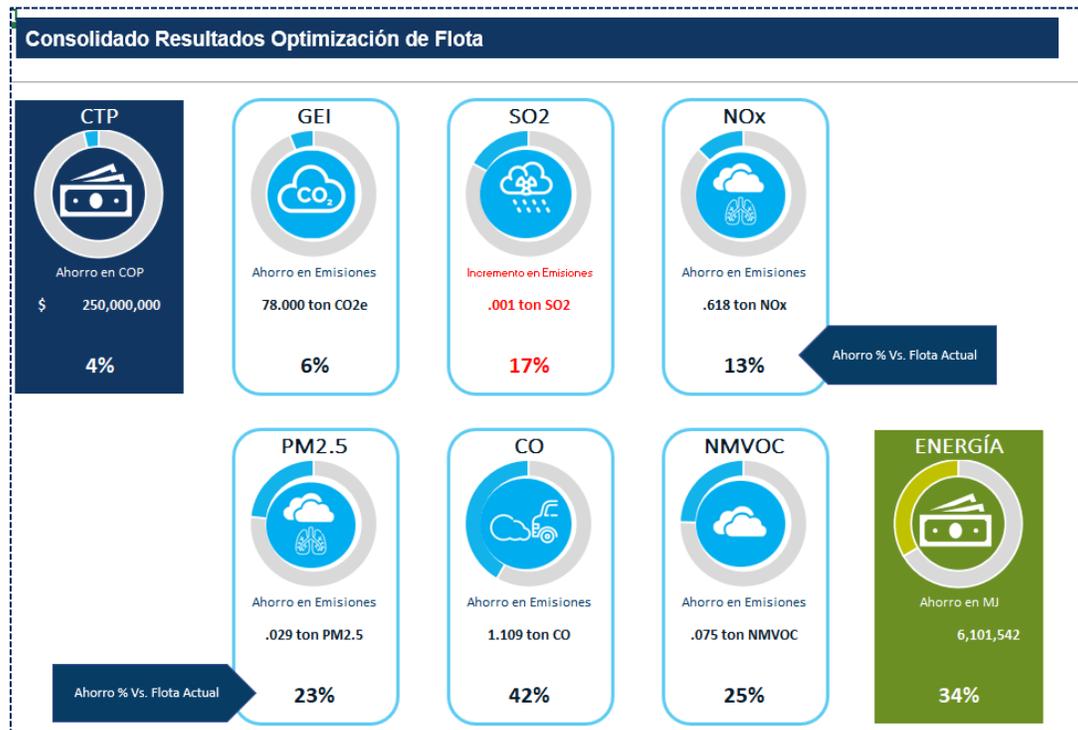
### Manual de Usuario de la Herramienta de Sustitución Vehicular

Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones



### 3.5.8. Consolidado Resultados Optimización de Flota

Se presenta el resumen de los resultados referentes al ahorro/incremento del CTP, emisiones GEI, emisiones de contaminantes criterio, y consumo energético.



### 3.6. Fin del proceso

La última ventana donde termina el proceso muestra las opciones para: regresar al menú inicio inicial, generar un informe del resultado de la herramienta del Modelación en PDF o

## Manual de Usuario de la Herramienta de Sustitución Vehicular

Estructuración de un programa piloto para la transformación de la flota oficial de orden nacional a tecnologías de cero y bajas emisiones

salir de la aplicación.



En la descripción de PDF sale una nota que dice razón social, digite la razón social de la empresa para acceder al informe. Este PDF contiene el resumen de los datos modelados de la flota actual, los parámetros seleccionados por el usuario, y los resultados finales de la optimización.



