REALIZAR UN ESTUDIO TÉCNICO, JURÍDICO Y FINANCIERO PARA EL ASCENSO TECNOLÓGICO DE FLOTA ESPECIALIZADA Y DE EMERGENCIA DE LAS ENTIDADES DISTRITALES

CONTRATO 2025-2807 FLOTA ESPECIALIZADA

Entregable 4

Manual de uso del Excel

Bogotá D.C., septiembre de 2025

Tabla de contenido

Introducción 3

1. Manual de uso para el libro de Excel versión restringida 5

1.1. Modificables de las hojas 2 a la 13, hojas ACB (2-13): Razones Precio Cuenta y Tasa Social de Descuento 7

1.2. Modificables de las hojas 2, 5, 8 y 11, hojas ACB (2, 5, 8, 11): Precios de Residuos y Contaminantes 8

1.3. Modificables de las hojas 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12 y 13, precios de Residuos y Contaminantes (Extendido) 8

1.4. Modificables de las hojas 15 a la 17, hojas Evolución de Avance (15-17): Número de Vehículos 8

1.5. Modificables de las hojas 18 a la 20, hojas Impacto Ambiental (18-20): Factores de Emisión 9

1.6. Modificables de las hojas 21 a la 23, hojas REP (21-23): Peso de Baterías 9

1.7. Modificables de las hojas 24 a la 26, hojas CAPEX-OPEX (24-26): Costos de Inversión y Operación 10

1.8. Modificables de las hojas 27 a la 38, hojas Impacto Presupuestal (27-38): Presupuesto e Inflación 12

1.9. Interpretación de resultados 13

1.10. Recomendaciones y buenas prácticas 13

Introducción

El presente documento hace parte del proyecto que se está llevando a cabo mediante el contrato de consultoría celebrado entre la Secretaría Distrital de Movilidad (SDM) e InforMetrics, con el fin de realizar un estudio técnico, jurídico y financiero para el ascenso tecnológico de flota especializada y de emergencia de las entidades distritales.

Teniendo en cuenta los compromisos adquiridos y los términos de referencia del contrato de consultoría, cuya Acta de Inicio se suscribió el 28 de abril de 2025, a continuación, se presenta el cuarto entregable de la Etapa II denominado "*Escenarios de ascenso tecnológico de la flota oficial de vehículos especializados y de emergencias*". Para tal efecto, este documento contempla la presentación del manual de uso del libro de Excel que contienen la evaluación de los escenarios tendencial, moderado y acelerado.

La versión del archivo de Excel es restringida, solo permite ajustar los parámetros de costos (CAPEX y OPEX), razones precios cuenta (RPC), tasa social de descuento (TSD), tasas de interés, plazo, precios de mercado de los contaminantes (CO, PM2.5, Black Carbon - BC- y Co2Equ) y gestion, transporte y disposición final de residuos peligrosos y electrónicos. No obstante, se adjunta una segunda versión sin ningún tipo de restricción, todas las celdas son editables.

Ambas versiones facilitan la comparación de los tres escenarios y el análisis de sensibilidad ante variaciones financieras y de políticas; estas herramientas incluyen módulos para calcular el impacto financiero, ambiental y social de cada escenario, contemplando diferentes opciones de financiamiento (compra directa, crédito tradicional, leasing y renting (arrendamiento operativo).

MANUAL DE USO

Excel

Para el análisis de escenarios de ascenso teconológico de flota especializada y de emergencia de la entidades distritales



1. Manual de uso para el libro de Excel versión restringida

Para diligenciar el archivo de Excel denominado Excel con restricción con la evaluación de escenarios, siga cuidadosamente lo siguiente:

El libro de Excel está conformado por 38 hojas de cálculo, organizadas en módulos temáticos que agrupan los diferentes aspectos del análisis de los escenarios. A continuación, se presenta un esquema ilustrativo de su estructura general:

- Módulos del archivo Excel:

  - Escenarios de análisis (Hojas 1 a 13): Cálculo financiero y de beneficios ambientales.
  - Evolución de avance (Hojas 15 a 17): Seguimiento del número de vehículos en cada escenario.
  - Impacto ambiental (Hojas 18 a 20): Estimación de emisiones evitadas por tipo de tecnología.
  - Gestión de residuos (Hojas 21 a 23): Cálculo de residuos electrónicos y peligrosos.
  - Costos CAPEX y OPEX (Hojas 24 a 26): Costos de inversión, mantenimiento y operación.
  - Impacto presupuestal (Hojas 27 a 38): Proyección de impacto financiero sobre el presupuesto de cada entidad.

- A continuación, se describe el procedimiento paso a paso para ingresar y actualizar la información dentro del archivo Excel:

  1. Abra el archivo y diríjase a la hoja correspondiente según el escenario y tipo de análisis.
  2. Identifique las celdas de color azul claro: son las únicas que puede modificar.
  3. Ingrese los valores de parámetros de acuerdo con la información actualizada o las proyecciones disponibles.
  4. Revise los resultados automáticos generados en las tablas de resumen o gráficos de salida.
  5. Repita el proceso para cada escenario (Tendencial, Moderado y Acelerado) según el tipo de financiación.

1- El libro de Excel consta de 38 hojas discriminadas y denominadas de la siguiente forma:

Número de la hoja	Nombre de la hoja	Contenido de los cálculos y resultados en cada hoja	Descripción de cada hoja	Modificable
1	ACB Escenarios	Análisis Costo-Beneficio (ACB)	Hoja de resumen principal con los resultados consolidados.	Sí
2-4	ACB Esc (Tendencial/Moderado/Acelerado) - Compra y arr	Cálculo del flujo económico para cada escenario con compra y arrendamiento.		Sí
5-7	ACB Esc (Tendencial/Moderado/Acelerado) - Tradicional	Cálculo del flujo económico para cada escenario con crédito tradicional.		Sí
8-10	ACB Esc (Tendencial/Moderado/Acelerado) - Leasing	Cálculo del flujo económico para cada escenario con leasing.		Sí
11-13	ACB Esc (Tendencial/Moderado/Acelerado)	Cálculos detallados por escenario.		Sí
14	Diccionario de variables	Referencia	Descripción de las principales variables usadas en la evolución de avance tecnológico	No
15-17	Evolucion de avance - (Tendencial/Moderado/Acelerado)	Evolución de Flota	Define la cantidad de vehículos por tipología y tecnología que se incorporan cada año	Sí
18-20	Impacto ambiental - (Tendencial/Moderado/Acelerado)	Impacto Ambiental	Cálculo de las emisiones de contaminantes (CO, PM2.5, BC, CO2Eq) según tipología vehicular.	Sí
21-23	REP - (Tendencial/Moderado/Acelerado)	Gestión de Residuos	Estimación de la generación de residuos peligrosos y electrónicos (baterías).	Sí
24-26	CAPEX-OPEX - (Tendencial/Moderado/Acelerado)	Costos (CAPEX/OPEX)	Datos de entrada de costos de inversión (vehículos, cargadores) y operación	Sí

			(combustible, mantenimiento).	
27-38	Impacto presupuestal - (...)	Impacto Presupuestal	Analiza cómo la inversión afecta el presupuesto de las entidades distritales.	**Sí**

Modificables de las hojas 2 a la 13, hojas ACB (2-13): Razones Precio Cuenta y Tasa Social de Descuento

- Aplica igual para todas las hojas desde 2 a la 13
- Columna B (filas 13 a la 25), según corresponda el valor del parámetro determinado en la columna A (**Razones Precios Cuenta**), en las mismas filas.

Hoja: ACB Esc Tendencial-Compra y arr

	A	B
12	**Razones precio cuenta (RPC)**	**RPC**
13	Vehículos para usos especiales...	**0.699**
14	Vehículos de pasajeros de transporte público	**0.678**
15	Vehículos automotores n.c.p. ...	**0.713**
16	Promedio RPC CAPEX	0.697
17	...	...
24	Servicios y seguros	**0.71**
25	...	...
26	**Tasa social de descuento (TSD)**	**6.4%**

Parámetros a Modificar:

- **Razones Precios Cuenta (RPC):** Ubicadas en la **Columna B, filas 13 a la 25**. Estos factores convierten los precios de mercado en precios sociales, eliminando distorsiones como impuestos o subsidios. Son determinantes para la evaluación económica social.
- **Tasa Social de Descuento (TSD):** Ubicada en la **Columna B, fila 26**. Esta tasa se utiliza para traer a valor presente los flujos futuros de costos y beneficios. Es uno de los parámetros más sensibles del modelo.

Parámetro Crítico

La **Tasa Social de Descuento (TSD)** tiene un impacto significativo en el VPN. Pequeños cambios en este valor pueden alterar drásticamente los resultados del análisis. El valor actual es del **6.4%**.

1.1. Modificables de las hojas 2, 5, 8 y 11, hojas ACB (2, 5, 8, 11): Precios de Residuos y Contaminantes

- Aplica igual para todas las hojas 2, 5, 8 y 11
- Columna B (filas 41 a la 45), según corresponda el valor de parámetro determinado en la columna A (**precios de contaminantes por emisiones (toneladas) y de residuos peligrosos y electrónicos**), en las mismas filas.

Parámetros a Modificar: En la **Columna B, filas 38 a la 45**, se pueden ajustar los precios de mercado (en pesos de 2025) para valorar los beneficios ambientales. Estos incluyen:

- Precio por kilogramo de residuo peligroso y electrónico evitado.
- Precio por tonelada de contaminante emitido (CO, PM2.5, BC, CO2Eq).

Estos valores son fundamentales para monetizar las externalidades positivas del proyecto.

Hoja: ACB Esc Tendencial-Compra y arr

	A	B
37		Precio (2025)
38		
39		
40	Cantidad de contaminantes por emisiones (toneladas)	Precio (2025)
41	CO	2331017
42	PM2.5	189412430
43	BC	3124000
44	CO2Eqv	25642
45	residuos peligrosos y electrónicos evitados (kilogramos)	7600

1.2. Modificables de las hojas 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12 y 13, precios de Residuos y Contaminantes (Extendido)

- Aplica igual para todas las hojas 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12 y 13
- Columna B (filas 38 a la 49), según corresponda el valor de parámetro determinado en la columna A (**precios de contaminantes por emisiones (toneladas) y de residuos peligrosos y electrónicos**), en las mismas filas.

1.3. Modificables de las hojas 15 a la 17, hojas Evolución de Avance (15-17): Número de Vehículos

- Aplica igual para todas las hojas desde la 15 a la 17
- Columna F (filas 5 a la 355), **número de vehículos**.

Hoja: Evolucion de avance-Tendencial

...	E	F	G
4	...	Número de vehículos	...
5	...	5	...
...	...	10	...
...	...	...	...
354	...	2	...

1.4. Modificables de las hojas 18 a la 20, hojas Impacto Ambiental (18-20): Factores de Emisión

- Aplica igual para todas las hojas desde la 18 a la 20
- Columnas F, H, I, J, K, L, M, N, O y P (filas 4 a la 354), número de vehículos, distancia recorrida al año (**Km**) y factores de emisión (**CO, PM2.5, BC. CO2Eq**) tipo fósil (**F**) e híbrido (**H**).

Hoja: Impacto ambiental-Moderado

...	H	I	J	K	...	P	
3	...	N° Vehículos	Distancia (Km)	Factor CO (F)	Factor PM2.5 (F)	...	Factor CO2Eq (H)
4	...	10	20000	0.5	0.02	...	120
5	...	3	50000	1.2	0.05	...	150
...	...	...	...	...	...	...	...

1.5. Modificables de las hojas 21 a la 23, hojas REP (21-23): Peso de Baterías

- Aplica igual para todas las hojas desde la 21 a la 23
- Columnas L y M (filas 4 a la 354), peso promedio de las baterías por tipología vehicular y tipo de tecnología (**Híbrido y Cero Emisiones**).

1.6. Modificables de las hojas 24 a la 26, hojas CAPEX-OPEX (24-26): Costos de Inversión y Operación

- Aplica igual para todas las hojas desde la 24 a la 26
- Columnas H, I, K, M, N, O, P, Q, R, T, V, W, Y, Z, AB, AC, AE, AF, AG (filas 4 a la 354),

- **Columnas G, I, K, M-Q, R, T, V, W, Y, Z, AB, AC, AF:** Permiten ajustar precios de vehículos (fósil, híbrido, cero emisiones), cargadores, costos anuales de combustible y mantenimiento, porcentajes de salvamento, entre otros.

Hoja: CAPEX-OPEX-Tendencial

...	P	Q	R	...	AF	
3	...	PFosil	Pcargador	PHibrido	...	OPCeroemisiones2
4	...	150,000,000	10,000,000	180,000,000	...	1,200,000
5	...	250,000,000	15,000,000	300,000,000	...	2,000,000

- ✓ Tipo de propiedad del vehículo
- ✓ Porcentaje (%) del sobre costo por arrendamiento operativo cantidad de reposiciones efectivas
- ✓ Fósil (%) de Salvamento
- ✓ Híbrido (%) de Salvamento
- ✓ Cero emisiones (%) de Salvamento
- ✓ PFosil (precio promedio del vehículo de combustión fósil, según tipología)

- ✓ Pcargador (precio promedio del cargador eléctrico o infraestructura equivalente, según tipología)
- ✓ PHibrido (precio promedio del vehículo híbrido, según tipología)
- ✓ PCero emisiones (precio promedio del vehículo de cero emisiones, según tipología)
- ✓ Pcombustiblef (costo promedio anual de combustible del vehículo de combustión fósil, según tipología)
- ✓ Pmantenimientof (costo promedio anual de mantenimiento del vehículo de combustión fósil, según tipología)
- ✓ Pcombustibleh (costo promedio anual de combustible del vehículo de híbrido, según tipología)
- ✓ Pmantenimientoh (costo promedio anual de mantenimiento del vehículo híbrido, según tipología)
- ✓ Pcombustiblec (costo promedio anual de combustible del vehículo de cero emisiones, según tipología)
- ✓ Pmantenimientoc (costo promedio anual de mantenimiento del vehículo cero emisiones, según tipología)
- ✓ OPFosil2, OPHibrido2, OPCeroemisiones2 (precio promedio anual del seguro obligatorio).

- Celda AJ2, % aproximado sobre el precio del vehículo, del valor del seguro todo riesgo.
- Celda FE2, % TAE (tasa efectiva anual del crédito).
- Celda FG2, número de años del crédito.
- Celda IH2, % TAE (tasa efectiva anual de leasing).
- Celda IJ2, número de años del leasing.

- **Celda AJ2:** % aproximado del seguro todo riesgo sobre el precio del vehículo.
- **Celdas FE2 y FG2:** Tasa Efectiva Anual (% TAE) y plazo (años) para el **crédito tradicional**.
- **Celdas IH2 y IJ2:** Tasa Efectiva Anual (% TAE) y plazo (años) para el **leasing**.

Hoja: CAPEX-OPEX-Tendencial

...	AI	AJ	...	FD	FE
2	...	% Seguro Todo Riesgo	3.5%	...	% TAE Cr

1.7. Modificables de las hojas 27 a la 38, hojas Impacto Presupuestal (27-38): Presupuesto e Inflación

- Aplica igual para todas las hojas desde la 27 a la 38
- Columnas D (filas 4 a la 16), **presupuesto de la entidad distrital**.
- Celda D2, **porcentaje de inflación proyectada** por el Banco de la República

- **Columna D, filas 4 a la 16:** Permite ingresar el presupuesto anual proyectado para cada entidad distrital.
- **Celda D2:** Porcentaje de inflación proyectada, un dato macroeconómico clave que afecta todos los costos futuros.

Hoja: Impacto presupuestal-Tendencial

...	C	D	
1	...	**Parámetros**	
2	...	Inflación Proyectada	4.0%
3	...	**Presupuesto Entidad**	
4	Entidad 1	1,000,000,000,000	
5	Entidad 2	500,000,000,000	
...	...	...	
16	Entidad 13	250,000,000,000	

1.8. Interpretación de resultados

El Excel genera automáticamente resultados consolidados que muestran el impacto de cada escenario en tres dimensiones:

- Financiera y económica: compara el costo total y el flujo de caja bajo distintos esquemas de financiación, junto con los valores monetarios de las externalidades (contaminación atmosférica y residuos peligrosos y electrónicos).
- Ambiental: cuantifica las reducciones de emisiones y residuos peligrosos.
- Presupuestal: estima el impacto sobre los recursos de las entidades distritales a lo largo del horizonte de análisis.



1.9. Recomendaciones y buenas prácticas

- Conserve una copia original del archivo antes de realizar modificaciones.
- Actualice periódicamente los parámetros financieros y tasas de interés con datos oficiales.
- Verifique la coherencia de las unidades (por ejemplo, toneladas, kilómetros, pesos).
- Guarde versiones con nombres que identifiquen claramente el escenario y la fecha de simulación.