

ANEXO TÉCNICO – FINANCIERO PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA

**INSTITUTO DE MOVILIDAD DE PEREIRA
PEREIRA**

**JULIO
2026**

CONTENIDO

ANEXO TÉCNICO – FINANCIERO PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA	3
DEL INSTITUTO DE MOVILIDAD DE PEREIRA (IMP)	3
1. INVERSIONES (CAPEX)	5
4.1. Componentes de inversión.	5
4.2. Cronograma de inversiones.....	18
2. COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS (OPEX)	20
3. REINVERSIONES.....	23
4. COSTOS Y GASTOS.....	24
5. INGRESOS PROYECTADOS	25
6. ESTRUCTURA FINANCIERA	25
7. ESTADO DE RESULTADOS.....	28
8. PROYECCIÓN DE FLUJOS DE CAJA.....	28
9. EVALUACIÓN FINANCIERA	29
4.3. Costo promedio ponderado del capital (CPPC o WACC):	29
4.4. Valor Presente Neto (VAN)	29
4.5. Tasa Interna de Retorno (TIR)	29
4.6. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI):	30
4.7. Análisis de la Relación Costo-Beneficio (R C/B)	30
4.8. Análisis de riesgos financieros.....	30
10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO	35

ANEXO TÉCNICO – FINANCIERO PROCESO DE LICITACIÓN PÚBLICA DEL INSTITUTO DE MOVILIDAD DE PEREIRA (IMP)

El estudio realizado por la consultoría, evidenció brechas tecnológicas, limitaciones presupuestales y un crecimiento sostenido del parque automotor, lo cual justifica la adopción de un modelo concesional para garantizar sostenibilidad y eficiencia operativa. En este sentido, se plantearon acciones de mejora dentro de los subprocesos a cargo de las diferentes subdirecciones, como son:

Tabla 1. Acciones de mejora presentadas en el documento diagnóstico.

Ítem	Proceso	Diagnóstico	Acción de Mejora
1.	Accidentalidad y Seguridad Vial	Alta siniestralidad, con motociclistas y peatones como actores viales más vulnerables.	• Implementar un enfoque de sistema seguro. • Priorizar intervenciones en puntos críticos georreferenciados. • Desarrollar un observatorio local de movilidad con datos abiertos. • Realizar campañas continuas de educación vial por público objetivo (motociclistas, peatones, conductores, escuelas)
2.	Semaforización	El 65% de los semáforos han sido migrados a tecnología LED, pero persiste fragmentación del sistema, obsolescencia de controladores y falta de integración a un centro de control en tiempo real. Dos tecnologías.	• Inventario y diagnóstico técnico-georreferenciado (GIS). • Modernización tecnológica con controladores adaptativos. • Integración a un Centro de Gestión de Tráfico (CCGT). • Instalación de UPS, sensores y sistemas de comunicación de datos. • Priorización de intersecciones críticas (Avenida Circunvalar, Carrera 7, Calle 21). • Diseño de sistema adaptativo con olas verdes y priorización al transporte público.

3.	Señalización Vial	Falta de cobertura, mantenimiento deficiente y poca uniformidad de señalización reglamentaria, preventiva e informativa.	- Levantamiento y georreferenciación de señales existentes. - Implementación de señalización inclusiva (personas con discapacidad). - Reposición con criterios del Manual de Señalización Vial. - Mantenimiento semestral con monitoreo digital. - Integración con campañas de cultura ciudadana.
4.	Comparenderas Electrónicas	Limitado número de equipos y dependencia de procesos manuales para la imposición de comparendos.	- Dotar a los agentes con dispositivos móviles con conectividad, cámaras y georreferenciación. - Integración con bases de datos (RUNT, SIMIT, PISIS). - Capacitación y protocolos de legalidad en evidencia digital. - Inclusión en la trazabilidad del proceso contravencional.
5.	Sistemas Automáticos SAST	Falta de infraestructura SAST para detección de infracciones en tiempo real.	- Instalación de sistemas en puntos críticos para detección de velocidad, semáforo en rojo, SOAT, RTM, invasión de carril solo bus y pico y placa. - Integración al CCGT para control en tiempo real. - Validación con software certificado ante la ANSV. - Instalación con sostenibilidad.
6.	Renovación del Parque Automotor del IMP	Vehículos obsoletos.	- Renovación con vehículos eléctricos o híbridos. - Dotación de radio, GPS - Mantenimiento predictivo - Diseño de plan de adquisición 2026 con criterios de eficiencia.
7.	Renovación Tecnológica Institucional	Falta de sistemas integrados, baja capacidad analítica, sin cumplimiento de requisitos de MinTIC	- Plataforma de gestión interoperable (registro, infracciones, SAST, licencias). - Capacitación al personal técnico y operativo en herramientas TIC.

Fuente: Elaboración con datos del documento "Estudio Técnico de las Necesidades Técnicas para la Mejora de la Movilidad en el Municipio de Pereira 2025"

1. INVERSIONES (CAPEX)

El CAPEX corresponde a las inversiones iniciales y programadas necesarias para poner en operación el modelo concesional y alcanzar la modernización del sistema de tránsito y movilidad. Estas inversiones se determinaron de acuerdo a lo establecido en el estudio técnico con base a las acciones de mejora dadas a conocer. Es así como se determinan las inversiones en los siguientes subprocesos:

- Semaforización inteligente y controladores de tráfico.
- Señalización vial horizontal y vertical.
- Sistemas automáticos y semiautomáticos de detección de infracciones (SAST).
- Comparenderas electrónicas.
- Plataformas tecnológicas, software, comunicaciones y ciberseguridad
- Mobiliario
- Capacitación y dotación de agentes de tránsito
- Campañas en medios
- Vehículos

4.1. Componentes de inversión.

Estas inversiones generan capacidad instalada y constituyen la base del proyecto. A continuación, se da a conocer las especificaciones técnicas y las inversiones en cada uno de los ítems relacionados:

Semaforización inteligente y controladores de tráfico.

Pereira presenta una base sólida con voluntad institucional y avances recientes en la renovación del centro de control. Sin embargo, el sistema actual requiere una transición de una red de elementos aislados hacia un Sistema Inteligente de Movilidad Urbana.

La estrategia se centra en la integración de la infraestructura física con tecnologías de detección electrónica (D.E.I.), gestión de datos en tiempo real y priorización de modos de transporte sostenibles (peatones, ciclistas y transporte público).

Para determinar la inversión en semaforización, se tendrá en cuenta un plan de acción dividido en cuatro etapas críticas para transformar la movilidad en la ciudad, esto es Consolidación, Conectividad, Expansión y modos, Sistemas adaptativos, Sostenibilidad y Renovación Tecnológica.

La inversión tiene una tendencia creciente para cubrir la sofisticación tecnológica, con indicadores claves KPIs para medir eficiencia, seguridad y sostenibilidad del proyecto, con un modelo de mantenimiento preventivo con auditorías periódicas, que permita identificar los principales riesgos identificados por crecimiento del parque automotor y la obsolescencia tecnológica, los cuales se mitigaran mediante software actualizable y políticas de gestión de demanda de transporte. Además, se complementará con educación ciudadana enfatizando el respeto a los sistemas D.E.I. y la protección de los actores viales más vulnerables.

A continuación, se listan cada uno de los componentes requeridos para los equipos y obras de modernización de la semaforización:

INSTALACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE SEMAFOROS Y REDES ELECTRICAS PARA EL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN EN LA CIUDAD DE PEREIRA

PRESUPUESTO INVERSIÓN TOTAL DE SEMAFORIZACIÓN INTERSECCIONES IMP

Tabla 2. Elementos de inversión del componente de semaforización.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.	VR UNIDAD	VALOR TOTAL INCLUIDO AIU
1.00	OBRAS CIVILES				
1.01	Campamento	und.	13,00	362.667	4.714.676
1.02	Trazado y Replanteo	m.	1105,00	15.593	17.229.821
1.04	Construcción caja de paso de 50*50	und.	115,56	1.610.214	186.069.206
1.05	Suministro tubería PVC 2" tipo DB	ml.	996,67	18.155	18.094.640
1.06	Instalación tubería PVC 2" tipo DB	ml.	996,67	205.736	205.050.634
1.07	Curva conduit PVC 2" para base poste	und.	115,56	28.043	3.240.517
1.08	Rotura concreto	m3.	57,78	343.834	19.865.981
1.09	Excavación manual tierra de 0 a 2,0m de profundidad	m3.	310,56	97.414	30.252.601
1.11	Relleno en material seleccionado compactado	m3.	281,67	108.329	30.512.799
1.12	Arena base para tuberías	m3.	72,22	112.273	8.108.585
1.13	Andenes en concreto 210k/cm	m3.	61,39	1.118.778	68.680.554
1.14	Pedestal para equipo de control	und.	13,00	1.910.235	24.833.056
1.16	Base para poste de semáforo	und.	86,67	2.173.016	188.328.049
1.18	Perforación horizontal-Misil bajo calzada	ml.	650,00	1.211.890	787.728.533
1.22	Limpieza y Botada de Escombros	m3.	433,33	106.694	46.234.077
1.23	Señalización Vertical	Glob.	13,00	9.581.666	124.561.655
1.24	Señalización Horizontal	Glob.	16,24	14.863.074	241.428.335

TOTAL OBRAS CIVILES	\$2.004.933.719
----------------------------	------------------------

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO, SOFTWARE E INGENIERÍA					
2.00	CONTROLADOR DE TRÁFICO INGENIERÍA PARTES Y SOFTWARE				
2.01	Suministro controladores de Tráfico para 8 grupos	und.	110	44.764.781	4.924.125.950
2.02	Instalación y Ensamble controladores de Tráfico	und.	110	1.470.146	161.716.069
2.03	Programación de cada intersección	und.	110	1.619.008	178.090.923
2.04	Licencia de tráfico por intersección	und.	110	2.867.603	315.436.275
2.05	Ingeniería de diseño por intersección	und.	110	8.113.333	892.466.636
2.06	Central de Semaforización	und.	1	1.062.075.000	1.062.075.000
SUBTOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPO, SOFTWARE E INGENIERÍA			\$ 7.533.910.852		
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEMÁFOROS Y PARTES					
3.00	SEMÁFOROS EN POLICARBONATO EQUIPADOS CON PANEL LED (ECOLÓGICOS)				
3.01	Suministro e instalación de semáforo vehicular con panel de Led tipo mástil (S1)	und.	52	3.791.298	197.147.522
3.02	Suministro e instalación de semáforo vehicular con panel de Led tipo ménsula (S2)	und.	52	4.134.436	214.990.682
3.03	Suministro e instalación de semáforo peatonal con panel de Led, Modelo Animado y Conteo de Tiempo Regresivo (S3).	und.	52	3.103.189	161.365.853
SUBTOTAL DE SEMAFORIZACION EN POLICARBONATO EQUIPADOS CON PANEL DE LED			\$ 573.504.057		
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES					
4.00	POSTES MODULARES PARA SEMÁFOROS				
4.01	Suministro e instalación de Poste mástil tipo T 1 (3,6 metros de longitud, 4")	und.	26	4.965.610	129.105.856
4.03	Suministro e instalación de Poste de ménsula tipo T2 (5,50 metros de brazo de 3 y 4")	und.	52	7.345.030	381.941.537
SUBTOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES			\$ 511.047.393		
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIRCUITOS					
5.00	CIRCUITOS DE CONTROL Y TRANSMISIÓN				
5.01	Suministro e instalación Cable de Control 4x16 AWG.	ml.	9389	29.941	281.114.072
5.02	Suministro e instalación Cable de Transmisión 2x8 AWG.	ml.	867	43.329	37.551.480
5.05	Conexión de Cable 2X8 AWG.	und.	13	153.269	1.992.499
5.06	Suministro e Instalación de estabilizador de voltaje.	und.	13	176.788	2.298.240
5.07	Puesta a tierra.	und.	13	369.559	4.804.271
5.08	Bajante de Acometida	und.	13	139.260	1.810.379
SUBTOTAL SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIRCUITOS			\$ 329.570.940		
6.00	TRANSPORTE, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
6.01	Transporte local, Equipos y herramientas	und.	13	2.833.866	36.840.258
INVERSION TOTAL SEMAFORIZACION			\$ 10.989.807.219		

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior presenta la estimación realizada para las inversiones requeridas en la modernización e implementación del sistema de semaforización inteligente en el municipio de Pereira, integrando tanto los componentes de obra civil como el suministro, instalación y puesta en operación de equipos tecnológicos y de control. En ella se desagregan los costos asociados a la infraestructura física, redes eléctricas, controladores de tráfico, software especializado, señalización luminosa y demás elementos necesarios para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema.

El proyecto no solo busca "poner semáforos", sino realizar una transición a un sistema de control único de última tecnología, implementar una red de tráfico resiliente que utilice la analítica de datos para predecir congestiones. Esto implica cumplir con parámetros técnicos rigurosos en desmantelamiento, montaje de centrales de tráfico y puesta en funcionamiento de equipos de control de última generación.

- **Señalización vial – demarcación horizontal y vertical.**

A continuación, se listan cada uno de los componentes requeridos para los equipos y obras de modernización de la señalización vial:

Inversiones en Elementos de Señalización de Tránsito

Tabla 3. Elementos de inversión del componente de señalización.

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO				
ELEMENTOS	MEDIDA	CANTIDAD	VALOR UNIT	VALOR TOTAL INCLUIDO AIJU
Suministro e instalación de Señal de tránsito (vertical)	Unidad	1.350	\$ 997.351	\$ 1.736.214.271
Suministro e instalación de Señal de tránsito, doble tablero (vertical)	Unidad	200	\$ 1.474.816	\$ 380.355.039
Suministro e instalación por Reposición de tablero señal de tránsito (vertical)	Unidad	800	\$ 561.825	\$ 579.578.583
Suministro e instalación por Reposición de paral señal de tránsito	Unidad	350	\$ 514.906	\$ 232.390.071
Suministro y aplicación de Demarcación horizontal	M2	30.000	\$ 67.559	\$2.613.536.366
SUBTOTAL ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO	\$ 5.542.074.330			

INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO				
ELEMENTOS	MEDIDA	CANTIDAD	VR UNIT	VALOR TOTAL
Máquina de demarcación vial	Unidad	1	\$ 85.000.000	\$ 85.000.000
Plantillas metálicas para demarcación vial	Unidad	10	\$ 725.000	\$ 7.250.000
Cono de seguridad Vial 70cm	Unidad	20	\$ 100.000	\$ 2.000.000

Escalera Certificada 1.20 m 4 P Plataforma	Unidad	2	\$ 1.625.000	\$ 3.250.000
Taladro Demoledor Sds-Max 1980w 1620gpm	Unidad	2	\$ 9.750.000	\$ 19.500.000
Demolador Sds-Max 35mm Combinado	Unidad	1	\$ 4.750.000	\$ 4.750.000
Planta eléctrica a gasolina	Unidad	2	\$ 9.000.000	\$ 18.000.000
Pulidora eléctrica 9"	Unidad	1	\$ 1.037.500	\$ 1.037.500
Equipo celular tipo Smartphone	Unidad	6	\$ 1.625.000	\$ 9.750.000
Equipo GPS	Unidad	2	\$ 3.125.000	\$ 6.250.000
Herramientas menores	Global	1	\$ 1.687.500	\$ 1.687.500
SUB-TOTAL INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO	\$ 158.475.000			
TOTAL INVERSIÓN SEÑALIZACIÓN VIAL	\$ 5.700.549.330			

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra la valoración de las inversiones establecidas para la implementación, reposición y mantenimiento de los elementos de señalización vial, tanto verticales como horizontales, necesarios para garantizar condiciones adecuadas de seguridad vial y regulación del tránsito en el municipio.

Se incluyen los costos asociados al suministro e instalación de señales de tránsito verticales tanto nuevas como por reposición de las ya existentes que requieren remplazo por deterioro o por daños, las cuales se podrán implementar en toda el área urbana, principalmente donde más se requiera de la regulación del tránsito, como lo son zonas escolares, parques, avenidas principales, entre otros puntos donde confluyen peatones y vehículos.

Adicionalmente, los costos asociados a la demarcación vial con pintura tipo tráfico, equipo especializado y mano de obra calificada, aplicable en cruces semafóricos existentes, pasos peatonales, zonas de espacio público, y demás áreas donde se requiere una regulación de tránsito ordenada.

Toda la intervención anteriormente propuesta se hace considerando criterios técnicos establecidos en la normativa vigente, en pro de la disminución de los índices de accidentes de tránsito, reforzando el cuidado de los habitantes del municipio, su patrimonio y la infraestructura del mismo.

- **Sistemas automáticos y semiautomáticos de detección de infracciones (SAST).**

En las acciones de mejora se determinó la necesidad de contar con 10 dispositivos SAST para semáforos y 5 en vías, lo cual requiere determinar una serie de productos, estudios e infraestructura que debe ser valorados a lo largo de un proceso que redunde en una aplicación efectiva de la tecnología.

Adicionalmente, el proyecto contempla, en expansión del sistema, la instalación de 9 cámaras en el carril solo bus para la detección de diferentes infracciones de tránsito.

El proyecto propone una concesión integral que abarca el suministro, instalación, implementación, operación y mantenimiento de sistemas automáticos y semi automáticos de detección electrónica de infracciones de tránsito para la ciudad de Pereira.

El sistema detectará automáticamente las siguientes infracciones:

- Conducta Vial: cruce de semáforo en rojo/amarillo, giros prohibidos, C-24, contravía, invasión de carril exclusivo, etc.
- Documentación y Normativa: SOAT vencido, revisión técnico-mecánica, cumplimiento de Pico y Placa y velocidad.
- Espacio Público: Bloqueo de intersecciones o zona de conflicto y ocupación de pasos peatonales.

El flujo operativo y legal, garantiza una traza legal completa para evitar nulidades:

1. **Detección y Filtrado:** Captura de evidencia (foto/video) con metadatos y pre-filtrado mediante algoritmos de confianza.
2. **Prevalidación:** Por parte de personal operativo y software especializado.
3. **Validación Humana:** Un agente de tránsito revisa la evidencia en el Centro de Control y la avala mediante **firma digital (token ONAC)**.
4. **Notificación:** Proceso estricto vía operador postal certificado, con opción de aviso web si no hay entrega efectiva.
5. **Proceso Sancionatorio:** Integración con RUNT y SIMIT para el cobro, incluyendo la etapa de cobro coactivo y gestión de PQR para persuasivos.

La inversión contempla requerimientos técnicos claves, como:

- **Hardware de Alta Gama:** Cámaras de 8-9 MP con visión nocturna a color, precisión de lectura de placas (ANPR) y radares de velocidad según el punto.
- **Resiliencia de Datos:** Almacenamiento local mínimo de 72 horas (*store-and-forward*) para garantizar que no se pierdan datos si falla la conectividad.
- **Software de Gestión:** El concesionario debe entregar una licencia perpetua al Instituto al finalizar el contrato, incluyendo bases de datos y documentación técnica.

Infraestructura a instalar en Pereira:

- **Puntos fijos de múltiples infracciones:** El concesionario implementará 10 puntos fijos en intersecciones semaforizadas, principalmente en el centro de la ciudad donde se concentra gran parte del flujo vehicular y actividad peatonal. Adicional a los 9 puntos en el carril solo bus para la detección de diferentes infracciones de tránsito.
- **Puntos fijos de velocidad, SOAT y RTM:** El operador pondrá en operación 5 puntos fijos, inicialmente tomarán infracciones por SOAT y RTM y una vez socializados estos puntos se determinará el inicio de captación de infracciones por velocidad.
- **Central de Operaciones:** El contratista, adecuará locaciones para dicha central donde albergará las áreas de sistemas y back up, pre-validación, front office, contravencional, coactivo, archivo, etc.

A continuación, se observan los elementos necesarios para la implementación de SAST:

INVERSIÓN SAST

Tabla 4. Elementos de inversión del componente de SAST.

ITEM	DESCRIPCIÓN INVERSIÓN SAST	CANTIDAD	VRUNIT	VALOR TOTAL
1	Servidores SAST	2	27.500.000	55.000.000
2	Centro de datos	1	25.000.000	25.000.000
3	PLSV Actualización	1	200.000.000	200.000.000
4	Estudios Técnicos y permisos SAST	15	68.750.000	1.031.250.000
5	Punto SAST Instalado	15	257.761.438	3.866.421.563
	TOTAL INVERSIONES SAST			5.177.671.563

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior, estima de forma integral las inversiones requeridas para la implementación de SAST, evidenciando una estructura de costos diferenciada entre los componentes de estudios, infraestructura y equipos tecnológicos. El centro del componente es la implementación de la

tecnología de los sistemas SAST, que sumado a los demás suman una inversión requerida de 5.177'671.563 de pesos.

En conclusión, el sistema a implementar busca modernizar la seguridad vial de Pereira delegando la carga tecnológica y operativa en un experto, asegurando que la fiscalización sea técnica, transparente y jurídicamente sólida.

- **Comparenderas electrónicas.**

Se describen las características de la inversión en Comparenderas electrónicas:

Tabla 5. Elementos de inversión en comparenderas electrónicas del componente de otras inversiones

COMPARENDERAS	MEDIDA	CANT	VR UNIT	VR TOTAL
Comparenderas Electrónicas	Unidad	74	2.500.000	185.000.000
Características: Seguridad de la información Potente recopilación de datos Pantalla táctil Conexión de voz y datos Safedroid OS (basado en Android 5.1) Multilenguaje CPU Quad-Core 1.2GHz Display 5.0-inch TFT-LCD HD (720 x 1280) color screen RAM 2GB ROM 16GB Dimensiones 184mm x 81 mm x 32mm (max 51mm) Peso 550 gramos (incluyendo batería) Wifi Bluetooth Cámara de 5 MP con flash LED y función de enfoque automático GPS, sistema de navegación por satélite Bei-Dou				
SUBTOTAL COMPARENDERAS				\$185.000.000

Fuente: Elaboración propia

La inversión en comparenderas está pensada para proveer de herramientas a cada agente de tránsito con el fin de mejorar la trazabilidad, georreferenciación e integración con los sistemas de información institucionales en pro de mayor eficiencia y transparencia en la imposición de comparendos.

- **Plataformas tecnológicas, software, comunicaciones y ciberseguridad**

El componente tecnológico del proyecto de modernización involucra distintos aspectos que se interrelacionan y son transversales a toda la operación de entidad. Aquí se listan los componentes necesarios a nivel de software, comunicaciones y ciberseguridad:

Tabla 6. Elementos de inversión en software, comunicaciones y ciberseguridad.

HARDWARE - SOFTWARE	MEDIDA	CANT	VR UNIT	VR TOTAL
Computador	Unidad	62	7.028.438	435.763.125
Escáner	Unidad	3	3.779.738	11.339.213
Impresora Multifuncional	Unidad	10	4.685.625	46.856.250
Celulares	Unidad	16	2.030.438	32.487.000
Servidor	Unidad	2	34.361.250	68.722.500
WEB	Unidad	1	7.809.375	7.809.375
NAS	Unidad	1	20.304.375	20.304.375
Office	Unidad	62	104.125	6.455.750
Software Misional	Unidad	1	3.904.687.500	3.904.687.500
Hueller	Unidad	2	1.858.631	3.717.263
Certificado	Unidad	2	297.381	594.762
SWICH capa 3	Unidad	2	8.902.688	17.805.375
SUBTOTAL INVERSIÓN HARDWARE - SOFTWARE				\$ 4.556.542.487

Fuente: Elaboración propia

La inversión en el componente tecnológico asciende a aproximadamente \$4.556 millones de pesos, entre el desarrollo e implementación del software misional de procesamiento SAST, el de comparenderas electrónicas, proceso de cartera, y de cobro coactivo, necesarios para la operación. Este comportamiento refleja la importancia estratégica de contar con una plataforma centralizada e interoperable que soporte los procesos operativos (procesamiento de evidencias, prevalidación, validación, notificaciones, contravencionales y cartera del instituto de movilidad de Pereira. Adicionalmente, incluye las inversiones en equipos de cómputo, servidores y soluciones de almacenamiento, que garantizan la capacidad de procesamiento, respaldo de información y continuidad operativa del sistema en la ejecución de los componentes que hacen parte de la operación.

- **Mobiliario**

La operación de la concesión requiere de una infraestructura física de bodega para la infraestructura de semaforización, operación de esta infraestructura, señalización vial y oficinas para las labores de los colaboradores a cargo de la instalación, operación, mantenimiento y de funcionarios del IMP, así como de la atención de usuarios por imposición de comparendos, proceso contravencional y otros que se deriven del procesamiento de los SAST. Esta

infraestructura está estimada con el personal a cargo de los diferentes subprocesos aquí descritos.

Tabla 7. Elementos de inversión en mobiliario.

MOBILIARIO	MEDIDA	CANT	VALOR UNIDAD	VR TOTAL
Escritorio Lineal	Unidad	59	1.547.568	91.306.525
Escritorio L	Unidad	12	2.967.563	35.610.750
Sillas	Unidad	71	721.875	51.253.125
Sala de reuniones	Unidad	1	5.250.001	5.250.001
Mobiliario para cafetería incluye mesa cafetería, silla cafetería, armario, mesa de trabajo de acero inoxidable, mueble auxiliar	GLO			15.391.920
SUBTOTAL INVERSIÓN MOBILIARIO				198.812.321

Fuente: Elaboración propia

La inversión en mobiliario asciende a aproximadamente \$198,8 millones de pesos, concentrándose principalmente en la dotación de puestos de trabajo mediante escritorios lineales y sillas que en conjunto representan la mayor participación del componente, con valores cercanos a \$91,3 millones de pesos.

- **Capacitación, campañas en medios y dotación agentes de tránsito**

Estimación de costos de las acciones para las velocidades seguras y cumplimiento de normas, según el plan local de seguridad vial elaborado por el IMP.

Tabla 8. Campañas de seguridad vial

Acción PLSV	Elementos en la estimación de costos	Cantidad y horizonte de implementación	COSTO PLSV
Capacitar al personal de los organismos de control para el uso de herramientas tecnológicas para el control y gestión de la velocidad en las vías	• Elementos misceláneos • Especialista en el uso de herramientas y sistemas tecnológicos.	1 capacitación semestral	228.900.000
Informar con regularidad a los usuarios viales sobre los riesgos del exceso de velocidad mediante campañas	• Diseño y producción de material audiovisual • Difusión y publicidad • Personal y logística de campo • Carpa • Performances en vía.	1 campaña trimestral	162.400.000
Generar e implementar estrategias de comunicación efectivas para concientizar a los usuarios viales sobre los riesgos y	• Diseño y producción de material audiovisual	1 difusión y publicidad de material audiovisual trimestral	153.650.000

posibles consecuencias de exceder la velocidad en las vías	Difusión y publicidad por medios audiovisuales – radio – redes sociales	2 charlas, talleres o performances en vía anuales	
Dotación agentes de tránsito	Camisa manga larga, pantalón, gorra beisbolera, chaleco reflectivo, corbata y botas.	Agentes de tránsito	373.854.059
Total capacitación y campañas educativas PLSV			\$ 918.804.059

Fuente: Elaboración propia

• Vehículos

Esta inversión está orientada a la renovación y fortalecimiento del parque automotor, incorporando diferentes tipologías de vehículos acordes a las necesidades operativas, incluyendo motocicletas, camionetas y vehículos de apoyo.

INVERSIONES EN VEHÍCULOS¹

Tabla 9. Elementos de inversión en vehículos.

Ítem	Vehículo / accesorio	Cant	Vr Unitario	Vr Total
1	Motocicletas cilindraje 250	75	25.294.493	1.897.086.975
	Accesorios	675	1.832.079	160.580.925
	- Maletero 45 litros	75	193.277	14.495.775
	- Baliza superior azul/rojo con mando en el timón.	225	154.500	34.762.500
	- Defensa rígida protectora con balizas laterales azul/rojo.	75	184.874	13.865.550
	- Sirena delantera con mando en el timón.	75	728.000	54.600.000
	- Parrilla para maletero	75	168.067	12.605.025
	- Emblemas institucionales IMP.			0
	- Intercomunicadores internos para casco de comunicación en doble vía.	75	218.487	16.386.525
	- Cascos que cumplan las condiciones de seguridad según la resolución 1080 de 2019, NTC4533, ESE 2205, DOT, en cumplimiento a la reglamentación de protección colombiana y código nacional de tránsito terrestre.	75	184.874	13.865.550
	Subtotal Motocicletas cilindraje 250			\$ 2.057.667.900
2	Motocicleta cilindraje 115	15	11.727.383	175.910.745
	Accesorios	120	1.790.062	29.168.430
	- Maletero 45 litros	15	193.277	2.899.155

	- Baliza superior azul/rojo con mando en el timón.	30	154.500	4.635.000
	- Defensa rígida protectora con balizas laterales azul/rojo.	15	184.874	2.773.110
	- Sirena delantera con mando en el timón.	15	728.000	10.920.000
	- Parrilla para maletero	15	126.050	1.890.750
	- Emblemas institucionales IMP.			0
	- Intercomunicadores internos para casco de comunicación en doble vía.	15	218.487	3.277.305
	- Cascos que cumplan las condiciones de seguridad según la resolución 1080 de 2019, NTC4533, ESE 2205, DOT, en cumplimiento a la reglamentación de protección colombiana y código nacional de tránsito terrestre.	15	184.874	2.773.110
	Subtotal Motocicleta cilindraje 115			\$205.079.175
3	CAMIONETA Doble Cabina 4x4 Cilindraje 3.000 (Detalle: Mecánica, Combustión Diesel, Capacidad de carga 1000 Kilos, Color blanco)	2	\$267.990.000	\$535.980.000
	"Accesorios: Luces y sirena de Techo o Capacete, Baliza superior azul/rojo, exploradoras laterales y frontal y posterior, con sirena incorporada de varios tonos y con mando desde la cabina además con portadora de alta voz, Amplificadores de sonido y luces instalados en cabina para operación del sistema luces y sirena desde cabina, PORTADORAS Y/O MICROFONOS Instaladas en cabina para operación del sistema perifoneo desde cabina. - Emblemas institucionales IMP.	2	\$9.880.000	\$19.760.000
	Subtotal vehículos			\$555.740.000
4	CAMIONETA Doble Cabina 4x4 Cilindraje 3.000 (Detalle: Mecánica, Combustión Diesel, Capacidad de carga 1000 Kilos, Color blanco) (NECROMOVIL)	1	\$267.990.000	\$267.990.000
	"Accesorios: Luces y sirena de Techo o Capacete, Baliza superior azul/rojo, exploradoras laterales y frontal y posterior, con sirena incorporada de varios tonos y con mando desde la cabina además con portadora de alta voz, Amplificadores de sonido y luces instalados en cabina para operación del sistema luces y sirena desde cabina, PORTADORAS Y/O MICROFONOS Instaladas en cabina para operación del sistema perifoneo desde cabina. - Emblemas institucionales IMP. "	1	\$9.880.000	\$9.880.000
	"Accesorios: Luces y sirena de Techo o Capacete, Baliza superior azul/rojo, exploradoras laterales y frontal y posterior, con sirena incorporada de varios tonos y con mando desde la cabina además con portadora de alta voz, Amplificadores de sonido y luces instalados en cabina para operación del sistema luces y sirena desde cabina, PORTADORAS Y/O MICROFONOS Instaladas en cabina para operación	1	\$9.880.000	\$9.880.000

	del sistema perifoneo desde cabina. - Emblemas institucionales IMP. "			
	Cabina Necromovil Equipado Aprox 800 Kg	1	\$ 511.973.630	\$ 511.973.630
	Subtotal vehículo camioneta cabina sencilla			\$789.843.630
5	Automóvil Cilindraje 1600 4x2, color blanco, mecánica, gasolina, capacidad 5 pasajeros	2	\$85.330.200	\$170.660.400
	Accesorios: Adaptación de pedales certificados de enseñanza, Adaptación de espejos para la enseñanza de la conducción, Emblemas de enseñanza exigidos por el MIN TRANSPORTE, Emblemas institucionales IMP.	2	\$7.820.000	\$15.640.000
	Subtotal automóvil cilindraje 1500			\$186.300.400
6	Motocicleta cilindraje 250	1	\$16.209.890	\$16.209.890
	Detalle:			
	- Color blanco		\$1.790.062	\$1.790.062
	Accesorios:			
	- Adaptación de freno certificado para la enseñanza de conducción			
	- Adaptación de banderín para la enseñanza de conducción			
	- Emblemas de enseñanza exigidos por el MIN TRANSPORTE			
	- Emblemas institucionales IMP.			
	Subtotal motocicletas cilindraje 250			\$17.999.952
	TOTAL			\$ 3.812.631.057

Fuente: Elaboración propia

La inversión total en el componente de vehículos asciende aproximadamente a \$3.812.6 millones, concentrándose principalmente en la adquisición de motocicletas de 250 cc, que representan el mayor peso del componente con más de \$2.057 millones, evidenciando su relevancia para las labores operativas y de control en vía. De igual forma, se incluyen motocicletas de menor cilindraje, vehículos tipo camioneta doble cabina y cabina sencilla, así como automóviles destinados a funciones específicas como apoyo institucional y procesos de enseñanza.

Adicionalmente, se incorporan accesorios especializados como sistemas de señalización, sirenas, intercomunicadores y elementos de seguridad, que complementan la operatividad de los vehículos. En conjunto, esta estructura de inversión refleja una priorización hacia la movilidad

operativa y la presencia institucional en territorio, garantizando eficiencia en la prestación del servicio y fortaleciendo la capacidad de control y vigilancia del sistema de tránsito.

- **Total inversión**

Seguidamente se consolida la valoración de la inversión a realizar en el proyecto de la siguiente manera:

Tabla 10. Resumen de la inversión estimada.

Total Inversión	Vr total	Participación Porcentual
SAST	\$5.177.671.563	16,42%
Semaforización	\$10.989.807.219	34,84%
Señalización vial	\$5.700.549.330	18,07%
Comparenderas electrónicas	\$185.000.000	0,59%
Hardware - Software	\$4.556.542.487	14,45%
Mobiliario	\$198.812.321	0,63%
Capacitaciones y dotaciones personal	\$602.754.059	1,91%
Campañas medios	\$316.050.000	1,00%
Vehículos	\$3.812.631.057	12,09%
Total Inversión	\$31.539.818.035	100,00%

Fuente: Elaboración propia

La inversión total estimada asciende a aproximadamente \$31.540 millones, distribuidos entre componentes tecnológicos, infraestructura física, equipamiento operativo y fortalecimiento institucional, los cuales en su conjunto configuran la capacidad instalada del proyecto.

4.2. Cronograma de inversiones

El cronograma de inversiones del proyecto se estructura en función de una implementación progresiva de los distintos componentes, priorizando la puesta en marcha de los sistemas críticos en las primeras vigencias y distribuyendo las inversiones de manera escalonada en el tiempo. En este sentido, se contempla una concentración inicial de recursos en la modernización de la semaforización y la implementación de los sistemas automáticos de detección de infracciones (SAST), seguida por inversiones complementarias en señalización vial y equipamiento. Esta programación permite articular la entrada en operación de los sistemas con la capacidad técnica y financiera del proyecto, optimizando el uso de los recursos y asegurando la continuidad en la ejecución de las actividades previstas a lo largo del horizonte de inversión.

Tabla 11. Cronograma de Modernización de la Semaforización

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	\$ UND.	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		SUBTOTAL	
			Cant.	\$	Cant.	\$	Cant.	\$	Cant.	\$
1.1	Cambio de tecnología por intersección	58.834.871	35	2.059.220.498	50	2.941.743.569	12	706.018.457	97	5.706.982.524
1.2	Central semaforica	1.062.075.000	1	1.062.075.000		0		0	1	1.062.075.000
1.3	Nuevas intersecciones	0	0	0	3	764.853.328	10	1.450.962.647	13	2.215.815.975
1.4	Obras civiles							2.004.933.719		2.004.933.719
Subtotal Modernización de la Semaforización				3.121.295.498		3.706.596.897		4.161.914.823		10.989.807.219

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Cronograma de Inversión en SAST

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	\$ UND.	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		SUBTOTAL	
			Cant	\$	Cant.	\$	Cant	\$	Can.	\$
2.1	Servidores SAST	27.500.000	2		2	55.000.000		0	4	55.000.000
2.2	Centro de datos	25.000.000	1		1	25.000.000		0	2	25.000.000
2.3	PLSV Actualización	200.000.000	1	200.000.000	0	0		0	1	200.000.000
2.4	Equipos SAST (radar de Fiscalización)	262.395.000	5		5	1.311.975.000		0	10	1.311.975.000
2.5	Equipos SAST (radar de Semáforos)	78.093.750	10		10	780.937.500		0	20	780.937.500
2.6	Estudios Técnicos y permisos SAST	68.750.000	15	1.031.250.000	0	0		0	15	1.031.250.000
2.7	Instalación SAST: (señalización, poste, instalación equipos)									
2.7.1	- Señalización e instalación	1.515.019	150		150	227.252.813		0	300	227.252.813
2.7.2	- Poste e instalación	14.525.438	15		15	217.881.563		0	30	217.881.563
2.7.3	- Cableado	5.622.750	15		15	84.341.250		0	30	84.341.250
2.7.4	- Póliza de seguros	2.499.000	15		15	37.485.000		0	30	37.485.000
2.7.5	- conexión eléctrica	29.363.250	15		15	440.448.750		0	30	440.448.750
2.7.6	- Carcasa	4.217.063	15		15	63.255.938		0	30	63.255.938
2.7.7	- Comunicación por fibra óptica e instalación	702.843.750	1		1	702.843.750		0	2	702.843.750
Subtotal Inversión en SAST				1.231.250.000		3.946.421.563		0		5.177.671.563

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Cronograma de Señalización Horizontal y Vertical - Elementos de señalización de tránsito

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		SUBTOTAL	
		Cant.	\$	Cant.	\$	Cant.	\$	Cant.	\$
3.1	Suministro e instalación de Señal de tránsito (vertical)	100%	1.736.214.271	0%	0	0%	0	1	1.736.214.271
3.2	Suministro e instalación de Señal de tránsito, doble tablero (vertical)	100%	380.355.039	0%	0	0%	0	1	380.355.039
3.3	Suministro e instalación por Reposición de tablero señal de tránsito (vertical)	100%	579.578.583	0%	0	0%	0	1	579.578.583
3.4	Suministro e instalación por Reposición de para señal de tránsito	100%	232.390.071	0%	0	0%	0	1	232.390.071
3.5	Suministro y aplicación de Demarcación horizontal	100%	2.613.536.366	0%	0	0%	0	1	2.613.536.366
3.6	SUBTOTALES ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO		5.542.074.330		0		0		5.542.074.330

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Cronograma de Señalización Horizontal y Vertical - Inversión en equipamiento

INVERSIÓN EN EQUIPAMIENTO	Cant.	\$	Cant.	\$	Cant.	\$	\$
Inversión en equipamiento	100%	158.475.000	0%	0	0%	0	158.475.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Total inversión en señalización vial

TOTAL INVERSIÓN EN SEÑALIZACIÓN VIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	SUBTOTAL
	\$ 5.700.549.330	\$ 0	\$ 0	\$ 5.700.549.330

Fuente: Elaboración propia

2. COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS (OPEX)

El componente OPEX tiene como alcance la identificación, estimación y estructuración de los costos y gastos recurrentes asociados a la operación integral del proyecto de concesión durante toda su vigencia contractual, estimada en 20 años.

Estos costos corresponden a los recursos necesarios para garantizar la continuidad, funcionalidad, mantenimiento, soporte y sostenibilidad operativa del modelo concesionado, asegurando la adecuada prestación de los servicios de tránsito, movilidad, seguridad vial y gestión tecnológica.

Dentro del OPEX se incluyen, entre otros, los siguientes componentes:

- Operación técnica y tecnológica del sistema
- Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura, equipos y plataformas
- Talento humano operativo, técnico, administrativo y de soporte tecnológico
- Licencias de software, conectividad, servicios en la nube, ciberseguridad y soporte tecnológico
- Seguros, servicios generales, logística y demás costos asociados a la operación

A continuación, se presenta la estructura de costos operativos y no operativos considerada para el proyecto de concesión:

✓ **Gastos administrativos, financieros, etc.**

A continuación, se presentan los elementos relacionados con el componente de costos y gastos parte del modelo económico y financiero

- **Relación de personal mínimo requerido en la operación de la concesión**

En la operación de la concesión se requiere personal administrativo y operativo que dará soporte y ejecución en los diferentes alcances del concesionario seleccionado.

Personal Administrativo:

Tabla 16. Personal Administrativo

NOMINA ADMINISTRATIVA	Factor dedicación	Cantidad
Gerente	100%	1
Coordinador Administrativo y Financiero	100%	1
Contador	100%	1
Asistente de contabilidad	100%	1
Coordinador Talento Humano	100%	1
Analista HSEQ	100%	1
Coordinador de Compras	100%	1
Asistente de Compras	100%	1
Tesorero	100%	1
Asistente administrativo	100%	1
Aux servicios generales	100%	1
Total Nómina Administrativa		11

Fuente: Elaboración propia

Personal operativo:

Tabla 17. Personal operativo

Cargo	Factor dedicación	Cantidad
Coordinador de fiscalización	100%	1
Coordinador operativo Semaforización- señalización - SAST	100%	2
Conductor	100%	4
Soporte Técnico	100%	3
Técnico electrónico	100%	3
Almacenista	100%	1
Técnico de laboratorio	100%	2
Técnico central semafórica	100%	2
Ingeniero electrónico	100%	1
Técnico	100%	2
Coordinador de Prevalidación	100%	1
Auxiliares prevalidación	100%	15

Asistente de archivo	100%	1
Auxiliares archivo	100%	5
Coordinador contravencional	100%	1
Abogados sustanciadores contravencional	100%	5
Coordinador Coactivo	100%	1
Abogados coactivo	100%	5
Coordinador atención usuario	100%	1
Auxiliares al usuario	100%	5
Técnico soporte tecnológico	100%	2
Coordinador de Sistemas	100%	1
Supervisor de señalización vial	100%	1
Conductor	100%	2
Técnico en señalización	100%	2
Auxiliares de señalización	100%	4
Total Nómina operativa		73

Fuente: Elaboración propia

Total personal:

De acuerdo con lo anterior se contempla un total de 84 personas vinculadas a la entidad para la realización de las respectivas tareas administrativas y operativas, siendo 73 de las 84, el personal dedicado a las funciones operativas que serán vinculados en la medida de la ejecución de las diferentes actividades derivadas de la programación de la inversión:

Tabla 18. Total personal

CARGO	CANTIDAD	%
Personal operativo	73	80,53%
Personal administrativo	11	19,47%
TOTAL PERSONAL	84	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se establece dentro de la estructura la necesidad de contar con profesionales con el rol de asesores de índole legal y financiero con una dedicación del 50%.

Personal asesor:

El modelo contempla un total de 2 asesores en ámbitos de carácter financiero y legal con una dedicación del 50%:

Tabla 19. Personal asesor

Asesores	Factor dedicación	Cantidad
Asesor financiero	50%	1
Asesor legal	50%	1
Asesores	-	2

Total inversión:

Tabla 20. Total inversión

Total Inversión	Vr total
SAST	\$5.177.671.563
Semaforización	\$10.989.807.219
Señalización vial	\$5.700.549.330
Comparenderas electrónicas	\$185.000.000
Hardware - Software	\$4.556.542.487
Mobiliario	\$198.812.321
Capacitaciones y dotación personal	\$602.754.059
Campañas medios	\$316.050.000
Vehículos	\$3.812.631.057
Total Inversión	\$31.539.818.035

Fuente: Elaboración propia

3. REINVERSIONES

De acuerdo con el horizonte del proyecto, se proyecta la realización de reinversiones periódicas en activos fijos depreciables y amortizables, con el fin de garantizar la continuidad operativa, la actualización tecnológica y evitar la obsolescencia de la infraestructura.

Estas reinversiones se estructuran bajo dos mecanismos principales: i) la utilización de recursos generados por la depreciación y amortización de los activos, como fuente interna de reposición, en la medida que los activos lo requieran, y ii) el uso de esquemas de leasing para ciertos componentes, particularmente en escenarios distintos al óptimo. En este sentido, mientras en el escenario óptimo las reinversiones se financian con recursos propios del proyecto, en los demás

escenarios se contempla el leasing como mecanismo de financiación, incorporándose en los flujos de caja como parte de la estrategia de sostenibilidad financiera del proyecto.

4. COSTOS Y GASTOS

Se relacionan los costos y gastos considerados en la operación de la concesión:

Tabla 21. Relación de costos y gastos

DESCRIPCIÓN
COSTOS OPERACIONALES / GASTOS OPERACIONALES
Costos Personal operativo anual
Costos equipos operativos
Costo Asesores
Costos señalización
Gastos de operación
Repuestos y materiales
ICA (0.90%)
Depreciación
Amortización
GASTOS ADMINISTRATIVOS
Gastos de personal administrativo
Gastos de oficina administrativos
Otros gastos de oficina
Depreciación
Amortización
GASTOS LEGALES
Póliza equipos de oficina
GASTOS DIVERSOS OFICINA
Elementos de aseo
Elementos de cafetería
Viáticos y gastos de viaje
Servicio de vigilancia privada
Monitoreo y seguridad
Software contable
Caja menor
GASTOS DE HONORARIOS
GASTOS FINANCIEROS
Intereses
Intereses del leasing

5. INGRESOS PROYECTADOS

Los ingresos del proyecto se estructuran a partir de la demanda real del sistema de tránsito y movilidad y las fuentes habilitadas contractualmente.

- **Ingresos asociados a fiscalización y control.**

Las proyecciones se basan en históricos ajustados por eficiencia operativa.

Proyección de ingresos de multas propias

Basados en el recaudo del IMP del último año, el IMP realizó una proyección de los ingresos de vigencia actual y anteriores (tomando los últimos 3 años), considerando el modelo financiero, un 25% de remuneración para el concesionario, una vez descontado el 10% para el Simit.

Proyección de ingresos de multas SAST

Para la estimación de multas SAST, se consideran las infracciones que son detectadas con la ayuda de estos sistemas automáticos (SOAT, RTM, semáforo en rojo, cruce indebido y otros).

Las proyecciones se realizan a partir del año 2 de operación de la concesión dado que en el año 1 se realizará la elaboración de estudios técnicos requeridos por la ANSV, radicación y aprobación por parte de esta entidad, instalación de la señalización, postes, cableado, pólizas de seguros, conexión eléctrica, comunicación por fibra óptica de los puntos SAST y su instalación en un radio de 6 km.

El IMP, por el estudio realizado por la Consultoría, para cubrir el opex, proyecta en el modelo financiero, un 70% de remuneración para el concesionario, una vez descontado el 10% para el Simit. Con este porcentaje el concesionario deberá cubrir la operación del sistema SAST, semaforización, señalización y demarcación vial, y demás alcance del proyecto.

6. ESTRUCTURA FINANCIERA

Con el propósito de establecer una base técnica sólida para la proyección de los Estados de Resultados, los Flujos de Caja del Proyecto, los Flujos de Caja del Inversionista y las demás

métricas requeridas para la evaluación de viabilidad financiera, es necesario definir previamente la estructura financiera del proyecto con un escenario de financiación.

La estructuración financiera constituye un elemento central dentro del modelo económico, en la medida en que determina la forma en que será financiada la inversión requerida para la implementación del proyecto, así como el impacto que dicha financiación tendrá sobre la rentabilidad, el costo del capital, el nivel de riesgo y la sostenibilidad financiera del modelo concesional.

Desde el punto de vista metodológico, la definición de este escenario de estructura financiera permite analizar el resultado del proyecto en función de la combinación de fuentes de recursos y de las condiciones de financiamiento disponibles en el mercado. Este ejercicio resulta indispensable para evaluar la conveniencia financiera del proyecto tanto para el inversionista como para la entidad estructuradora.

En particular, la estructura financiera incide en aspectos fundamentales de la evaluación, tales como:

- La composición de las fuentes de financiamiento del proyecto, especialmente la proporción entre recursos propios y recursos de terceros.
- El costo promedio ponderado de capital (WACC), el cual se ve directamente afectado por la mezcla de deuda y patrimonio.
- El nivel de apalancamiento financiero, que puede mejorar la rentabilidad del capital invertido, pero también incrementar el riesgo financiero del proyecto.
- La capacidad de servicio de la deuda, determinada por variables como la tasa de interés, los plazos, los períodos de gracia y la forma de amortización.
- La sensibilidad del proyecto frente a cambios en las condiciones financieras, tales como incrementos en tasas de interés, modificaciones en plazos de pago o variaciones en las condiciones de mercado.

En este sentido, la estructura financiera no solo permite modelar la forma de financiación del proyecto, sino que también constituye la base para desarrollar el análisis de sensibilidad del escenario planteado, al facilitar la evaluación del impacto de las condiciones en la rentabilidad, la liquidez y la estabilidad económica del contrato de concesión.

Las variables principales que deben considerarse en la estructura financiera son:

- Aportes de capital o recursos propios del inversionista
- Crédito bancario de mediano o largo plazo
- Leasing financiero, especialmente aplicable para la adquisición de activos móviles o tecnológicos.

Cada una de estas fuentes genera efectos diferenciados sobre la estructura de costos financieros del proyecto, particularmente en lo relacionado con el servicio de la deuda, entendido como el conjunto de obligaciones asociadas al pago de capital, intereses y demás costos financieros derivados del financiamiento.

Bajo este enfoque, se plantean distintos escenarios de estructuración financiera, los cuales serán evaluados posteriormente mediante indicadores de rentabilidad, liquidez, bancabilidad y análisis de sensibilidad, con el fin de identificar la alternativa que ofrezca la mejor combinación entre rentabilidad esperada, capacidad de pago, sostenibilidad financiera y control del riesgo.

- **Características de créditos y validación de bancabilidad**

Se deberán considerar créditos bancarios y el leasing con los costos financieros bancarios y plazos de cinco (5) años, los cuales influyen en el estado de resultados y los flujos de caja a través de los gastos financieros no operacionales.

Este marco metodológico, en conjunto, asegura que las conclusiones del estudio financiero sean sólidas, defendibles ante entes de control, y consistentes con los principios económicos y normativos de la contratación pública en Colombia.

Leasing financiero

El arrendamiento financiero es una forma de adquirir los vehículos del proyecto, incluidos en el plan de inversiones. El leasing se renovará a partir de los periodos 6, 11 y 16 del horizonte del proyecto y de acuerdo con la legislación pertinente cada canon de arrendamiento incluye los intereses financieros y la amortización del capital. El arrendatario o sea el proyecto debe depreciar los vehículos bajo las mismas condiciones de los demás activos productivos del plan de inversiones:

Crédito bancario

Con base en el plan de inversiones del proyecto puede considerarse una financiación que el proponente considere sobre el monto de la inversión total, estableciendo las condiciones del **CRÉDITO BANCARIO** con las condiciones de plazo, financiación e intereses durante el cual solo se pagará el servicio de la deuda:

7. ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados se proyectará para los 20 años del horizonte del proyecto, contiene de una manera detallada y minuciosa los ingresos, costos y gastos operacionales, fijos y variables, así como las utilidades operacionales o pérdidas que genere la operación normal del proyecto.

Los resultados operativos se basan en un nivel de ingresos que permiten la recuperación de los costos y gastos de la operación. La proyección del estado de resultados permitirá asegurar que el proyecto genera los ingresos suficientes para cumplir con su objetivo básico financiero.

8. PROYECCIÓN DE FLUJOS DE CAJA

Se considerará para el presente proyecto de concesión y presentación de oferta, proyecciones de los flujos de caja durante el horizonte de 20 años contractuales, incorporando inversiones iniciales, ingresos proyectados, costos operativos, costos financieros e impuestos.

El flujo de caja es una métrica financiera dinámica que sirve de insumo para calcular las demás métricas de evaluación del proyecto que permiten viabilizar financieramente la inversión.

El cálculo del flujo de caja tiene como insumo básico los estados de resultados proyectados para el horizonte del proyecto, en el cual se incluyen costos y gastos operacionales (costos variables) y costos fijos administrativos, los gastos financieros y los impuestos liquidados sobre las utilidades netas antes de impuestos.

Así mismo, el flujo de caja se inicia en las utilidades operacionales, a las cuales se les suman los costos y gastos operacionales que no implican salidas de efectivo, como las depreciaciones y/o amortizaciones anuales, los intereses y se le suman los impuestos liquidados en cada ejercicio

9. EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera se centra en la viabilidad del proyecto desde una perspectiva netamente financiera. El objetivo principal es determinar la rentabilidad del proyecto, si genera una tasa de retorno adecuada con base en un flujo de efectivo de caja libre, un valor presente de los retornos en el horizonte del proyecto positivo, que exceda significativamente las inversiones iniciales del proyecto, que garantice una rentabilidad de los retornos del proyecto en un tiempo inferior al horizonte del proyecto, bajo la premisa del rápido retorno de la inversión.

Por lo tanto, las métricas de evaluación de proyectos de inversión de uso estándar en concesiones de servicios y las cuales vamos a utilizar en el modelo financiero del proyecto, son las siguientes:

4.3. Costo promedio ponderado del capital (CPPC o WACC):

Tabla 22. Cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital – WACC en inglés – Escenario conservador

WACC = $K_e E/(E+D) + K_d (1-T) D/(E+D)$	
Ke =	17,61%
Kd =	14,22%
E =	17.103.701.590
D =	17.103.701.590
T =	35%
WACC =	13,43%

Fuente: Elaboración propia

4.4. Valor Presente Neto (VAN)

Este indicador financiero es el más utilizado para determinar la viabilidad del proyecto, siendo el principal indicador para la toma de decisiones de inversión a largo plazo.

4.5. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Indica la rentabilidad financiera del proyecto en comparación con la tasa de descuento.

La TIR se considera como la tasa de interés o de rentabilidad que ofrece la inversión en el proyecto, independientemente de los inversionistas privados y públicos. Este porcentaje de beneficio o pérdida que podría tener la inversión para las cantidades que no se han reinvertido en otros proyectos.

Esta tasa de rendimiento promedio anual además de ser una métrica de la rentabilidad del proyecto también ofrece una métrica del riesgo y de la viabilidad financiera del proyecto.

4.6. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI):

El PRI o Payback, mide el tiempo que tarda un proyecto en recuperar la inversión inicial a través de sus flujos de caja libre. Es una excelente métrica de la liquidez y el riesgo, y si este es corto implica un menor riesgo.

Una de las debilidades de esta métrica es que ignora el valor del dinero en el tiempo ni los flujos de efectivos de periodos posteriores a la recuperación de la inversión.

Las reglas de decisión para los periodos de recuperación de la inversión son las siguientes:

- Si el periodo de recuperación es menor al máximo permitido, se acepta el proyecto.
- Si el periodo de recuperación es mayor al máximo permitido, se rechaza.

4.7. Análisis de la Relación Costo-Beneficio (R C/B)

Esta métrica financiera es fundamental para evaluar la viabilidad de la inversión del proyecto. Dentro de la metodología de cálculo se comparan los costos del proyecto, o sea, la inversión total a realizar en el proyecto, con el valor actual de los beneficios esperados o sea los flujos de caja libre, durante el horizonte del proyecto. Esta métrica evalúa la rentabilidad y la sostenibilidad del proyecto.

4.8. Análisis de riesgos financieros

Se identifican, cuantifican y valoran los riesgos financieros asociados al proyecto, tales como:

- **Riesgo de demanda:** El proyecto de modernización del Instituto de Movilidad de Pereira presenta un riesgo de demanda asociado a la incertidumbre en la generación efectiva de ingresos derivados de la operación del sistema de tránsito, particularmente aquellos relacionados con multas y sanciones, tasas y servicios asociados. Dado que una proporción significativa de los ingresos del Instituto proviene de estas fuentes, la sostenibilidad financiera del proyecto depende en gran medida de la evolución de variables externas como el comportamiento de los usuarios viales, la intensidad de la fiscalización, la adopción de tecnologías de control y las políticas públicas orientadas a la reducción de la siniestralidad.

En particular, el componente de sistemas automáticos y semiautomáticos de detección de infracciones (SAST) introduce una dependencia directa entre la inversión tecnológica y el volumen de infracciones detectadas. Si bien en el corto plazo la implementación de estos sistemas puede incrementar la capacidad de detección y, por ende, los ingresos, en el mediano y largo plazo su efectividad puede generar un efecto de disuasión, reduciendo el número de infracciones y, consecuentemente, los ingresos asociados. Este fenómeno implica que el crecimiento del ingreso no es lineal ni garantizado, y puede presentar una curva decreciente a medida que mejora el comportamiento vial.

Adicionalmente, el riesgo se amplifica por la brecha histórica entre ingresos causados y recaudo efectivo, evidenciada en la acumulación de cuentas por cobrar. Esto implica que incluso en escenarios donde la demanda (medida como número de infracciones o servicios prestados) se mantenga o crezca, no necesariamente se traduce en flujos de caja equivalentes, afectando la capacidad del proyecto para sostener sus costos operativos y financieros. En este contexto, el riesgo de demanda se materializa en la posibilidad de que los ingresos proyectados del proyecto de modernización no se alcancen en los niveles estimados, debido a factores comportamentales, operativos y estructurales del sistema de movilidad, lo que exige supuestos conservadores de recaudo y mecanismos adecuados de gestión del riesgo.

- **Riesgo de costos:** Estos riesgos se refieren a la posibilidad de que los costos del proyecto sean mayores a los esperados, lo que afectaran negativamente la rentabilidad y la viabilidad del proyecto.

Entre las variables que contribuyen al riesgo de costos serían:

Inflación (IPC): La inflación afecta los costos de operación diferentes a la nómina.

SMMLV: El incremento anual del salario mínimo afecta principalmente a la nómina del personal que devenga hasta 2 SMMLV, los superiores a este nivel son establecidos previa evaluación y consensuados con los empleados. Este incremento viene unido al Subsidio de

transporte, el cual también se incrementa anualmente. El efecto del incremento del SMMLV también influye en el incremento de costos y gastos operacionales y administrativos.

TRM: Las variaciones o fluctuaciones del dólar afecta directamente a los costos y gastos operacionales que tienen origen externo o sea que no son producidos en el país. En esa categoría se encuentran insumos de oficina, adquisición de equipos cuyo costo se puede contabilizar directamente como costo o gasto.

UVB (Unidad de Valor Básico): Esta variable fijada anualmente por el Ministerio de Hacienda utilizada para determinar diferentes cuantías que anteriormente se expresaban en SMMLV y en otros casos en UVT.

Como se puede observar estos riesgos que corresponden a variables externas impredecibles por el proyecto, pues se originan en el mercado y en las decisiones macroeconómicas del Estado.

Este riesgo se puede mitigar con la elaboración de presupuestos detallados y realista del proyecto y durante su ejecución. En su ejecución realizar un control constante y tomar acciones correctivas cuando las desviaciones del presupuesto sean significativas.

- **Riesgo tecnológico:** El riesgo tecnológico se relaciona con la posibilidad de que las soluciones implementadas no alcancen los niveles esperados de desempeño, interoperabilidad y confiabilidad, afectando la eficiencia operativa del sistema y la generación de ingresos proyectados.

Un elemento crítico de este riesgo es la integración de múltiples sistemas y proveedores, lo cual requiere altos niveles de compatibilidad entre hardware, software, comunicaciones y plataformas de gestión. Fallas en la interoperabilidad pueden generar discontinuidades en la operación, pérdida de información, errores en la detección o procesamiento de infracciones, y limitaciones en la trazabilidad de los procesos. Adicionalmente, la dependencia de proveedores tecnológicos especializados introduce riesgos asociados a mantenimiento,

actualización, obsolescencia y continuidad del servicio, especialmente en contratos de largo plazo.

Asimismo, la rápida evolución tecnológica implica que los sistemas adquiridos pueden enfrentar procesos de obsolescencia acelerada, lo que requeriría inversiones adicionales no previstas para su actualización o reemplazo. Este riesgo se ve reforzado en componentes como equipos de detección, infraestructura de comunicaciones y plataformas digitales, donde los ciclos de innovación son cortos y los estándares cambian rápidamente. En este sentido, la sostenibilidad del proyecto no depende únicamente de la inversión inicial, sino de la capacidad de adaptación tecnológica en el tiempo.

Adicionalmente, existen riesgos asociados a la calidad de la información y la ciberseguridad, en la medida en que el proyecto implica el manejo de grandes volúmenes de datos sensibles relacionados con usuarios, infracciones y procesos administrativos. Vulnerabilidades en los sistemas pueden afectar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información, generando riesgos operativos, legales y reputacionales.

En conjunto, el riesgo tecnológico se materializa en la posibilidad de que las soluciones implementadas no operen de manera óptima, requieran inversiones adicionales o generen fallas en la operación del sistema, afectando tanto la prestación del servicio como la sostenibilidad financiera del proyecto. Su adecuada gestión requiere esquemas de contratación robustos, estándares técnicos claros, estrategias de interoperabilidad y planes de actualización y mantenimiento de largo plazo.

- **Riesgo de financiamiento:** El riesgo de financiamiento se refiere a la posibilidad de que el proyecto no logre obtener los recursos necesarios para la adquisición de los activos fijos depreciables y amortizables contemplados en el plan de inversiones. Este riesgo puede mitigarse mediante la estructuración adecuada del financiamiento a través de la banca comercial, cumpliendo con las garantías y condiciones exigidas para su aprobación, de acuerdo con el escenario definido en las conclusiones del proyecto.

Adicionalmente, este riesgo se ve influenciado por factores externos como las condiciones del mercado financiero, la volatilidad de las tasas de interés y la disponibilidad de recursos en el sistema bancario, los cuales no son riesgos controlables por el proyecto, pero se pueden mitigar.

En este contexto, resulta fundamental establecer y fortalecer relaciones con intermediarios financieros, con el fin de gestionar oportunamente los créditos requeridos y asegurar condiciones acordes con la estructura y necesidades del proyecto.

- **Riesgo regulatorio:** Este riesgo se asocia a la posibilidad de cambios en el marco normativo que rige la gestión del tránsito, la imposición de sanciones, el uso de tecnologías de control y la administración de los ingresos no tributarios. Dado que una parte sustancial de los ingresos del Instituto proviene de multas, sanciones y derechos de tránsito, cualquier modificación en las reglas de aplicación, cuantía, destinación o procedimiento de estas fuentes puede afectar directamente la sostenibilidad financiera del proyecto.

En particular, los sistemas automáticos y semiautomáticos de detección de infracciones (SAST) están sujetos a regulación específica en materia de señalización, validación técnica, debido proceso y condiciones de operación. Cambios en estos requisitos —como mayores exigencias de autorización, restricciones en su uso o ajustes en los procedimientos sancionatorios— pueden limitar la capacidad efectiva de operación de estos sistemas o reducir el volumen de infracciones válidamente impuestas, afectando los ingresos esperados. Asimismo, la jurisprudencia y los lineamientos de entidades nacionales pueden introducir criterios más estrictos en la aplicación de sanciones, incrementando el riesgo de anulaciones o reducción en la efectividad del recaudo.

Adicionalmente, existe un riesgo asociado a la regulación sobre la destinación de los recursos provenientes de multas y otros ingresos del tránsito, en la medida en que cambios normativos pueden restringir su uso o redirigirlos hacia finalidades específicas, limitando la flexibilidad financiera del Instituto. De igual forma, la implementación de políticas públicas orientadas a la seguridad vial, reducción de siniestralidad o cambios en los esquemas de movilidad urbana pueden modificar la dinámica de los ingresos del sistema.

Finalmente, el proyecto también puede verse afectado por ajustes en la normativa relacionada con la contratación pública, asociaciones público-privadas o esquemas de concesión, que podrían impactar la estructuración, adjudicación o ejecución del proyecto de modernización. En conjunto, el riesgo regulatorio se materializa en la posibilidad de que cambios en el entorno normativo alteren las condiciones bajo las cuales se proyectan los ingresos y se opera el sistema, lo que exige una estructuración flexible, un monitoreo permanente del marco regulatorio y mecanismos contractuales que permitan gestionar adecuadamente estos cambios.

Cada riesgo se acompaña de propuestas de mitigación que pueden ser incorporadas en el esquema contractual para proteger tanto al concesionario como a la entidad concedente.

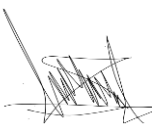
10. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

La evaluación financiera del proyecto se realiza a partir de la valoración de los resultados de la aplicación de las siguientes metodologías:

- Flujo de caja libre y operacional. Insumo básico para la evaluación del proyecto.
- Valor Presente Neto (VAN): mide la creación de valor del proyecto.
- Tasa Interna de Retorno (TIR): rentabilidad esperada y margen de seguridad.
- Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI). Liquidez y retorno de la inversión
- Razón Beneficio / Costo. Proyecto viable y rentable.
- EBITDA: capacidad operativa de generación de caja.
- Margen del EBITDA. Rentabilidad del proyecto en relación con los ingresos proyectados
- EV/EBITDA (VAN/EBITDA), Rentabilidad del proyecto y la generación de valor para los inversionistas.



GUILLERMO FLETCHER VIVAS
Subdirector General de Movilidad



HÉCTOR DARIO GALLEGO
Subdirector General Operativo, Administrativo y Financiero