

REPÚBLICA DE COLOMBIA

C O N F I S

CONSEJO SUPERIOR DE POLÍTICA FISCAL

**SOLICITUD AVAL FISCAL PARA EL PROYECTO “DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y
PUESTA EN OPERACIÓN DE LA LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUIDAS
SUS OBRAS COMPLEMENTARIAS”**

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

DOCUMENTO D.G.P.P.N. No. 45/2022

22 de julio 2022

CIRCULACIÓN

MIEMBROS DEL CONSEJO SUPERIOR DE POLÍTICA FISCAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CONFIS

1. SOLICITUD

Teniendo en cuenta lo previsto en el Estatuto Orgánico de Presupuesto General de la Nación, en el artículo 2.8.1.7.1.3 del Decreto 1068 de 2015, en las Leyes 310 de 1996, 1955 de 2019 y 2155 de 2021 se somete a consideración del CONFIS otorgar **Aval Fiscal para el proyecto:** “Diseño Construcción y puesta en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias” para la construcción de la Segunda Línea del Metro de Bogotá - SLMB por valor de \$24.452.861.952.862 constantes de 2021 de acuerdo con la estructura financiera presentada por el Distrito Capital con el acompañamiento del Metro de Bogotá, a continuación se presenta el plan de recursos respectivo:

Tabla 1: Perfil de Aportes Nación

VIGENCIA	CONSTANTES 2021	CORRIENTES ²
2028	1.222.643.097.643	1.623.975.527.395
2029	1.222.643.097.643	1.672.694.793.217
2030	1.222.643.097.643	1.722.875.637.013
2031	1.222.643.097.643	1.774.561.906.123
2032	1.222.643.097.643	1.827.798.763.307
2033	1.222.643.097.643	1.882.632.726.206
2034	1.222.643.097.643	1.939.111.707.993
2035	1.222.643.097.643	1.997.285.059.232
2036	1.222.643.097.643	2.057.203.611.009
2037	1.222.643.097.643	2.118.919.719.340
2038	764.151.936.027	1.364.054.569.325
2039	764.151.936.027	1.404.976.206.405
2040	764.151.936.027	1.447.125.492.597
2041	764.151.936.027	1.490.539.257.375
2042	764.151.936.027	1.535.255.435.096
2043	764.151.936.027	1.581.313.098.149
2044	764.151.936.027	1.628.752.491.093
2045	764.151.936.027	1.677.615.065.826
2046	764.151.936.027	1.727.943.517.801
2047	764.151.936.027	1.779.781.823.335
2048	764.151.936.027	1.833.175.278.035
2049	764.151.936.027	1.888.170.536.376
2050	764.151.936.027	1.944.815.652.467
2051	764.151.936.027	2.003.160.122.041
2052	764.151.936.027	2.063.254.925.702
2053	764.151.936.027	2.125.152.573.473

FUENTE: Radicado número MHCP 1-2022-053467, solicitud de aval fiscal BPIN 2022011000106 “diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

¹ Proyecto inscrito en el Banco de Proyectos del DNP BPIN 2022011000106 “Diseño Construcción y puesta en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

² Fuente de cálculo: Resultado de la estructuración financiera contratada por el Distrito Capital con FDN.

CONFIS

Lo anterior, en consideración a los soportes remitidos por el Ministerio de Transporte mediante radicado número 1-2022-053467³, en el cual se solicita gestionar el Aval Fiscal para garantizar los recursos necesarios para el diseño, construcción y puesta en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias. Lo anterior basado en la solicitud remitida por el Distrito Capital para la verificación por parte del Ministerio de Transporte del cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 100 de la Ley 1955 y la Resolución nro. 20203040013685 de 2020, lo anterior con el fin de acceder a la cofinanciación mencionada por dicha Ley.

2. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES**2.1. ANTECEDENTES**

El Programa Nacional de Transporte Urbano (PNTU) hace parte de una estrategia de política pública que viene siendo adelantada por el Gobierno Nacional para contribuir a mejorar los sistemas de transporte público urbano en las principales ciudades del País. Este Programa se diseñó en respuesta a los retos que afrontan las ciudades en términos de su crecimiento demográfico, el acelerado incremento en las tasas de motorización, y los grandes desafíos que estos fenómenos conllevan para los sistemas de movilidad urbana con su incidencia en la pérdida de productividad y el condicionamiento de la competitividad futura de las ciudades. Estos efectos tienen implicaciones sociales y económicas asociadas al deterioro de la calidad de vida y del medio ambiente en las ciudades. Para ello se evaluaron y definieron diferentes acciones que fueron consignadas en los Documentos CONPES 3167 “Política para Mejorar el Servicio de Transporte Público Urbano de Pasajeros” de mayo 23 de 2002, CONPES 3260, “Política Nacional de Transporte Urbano y Masivo” de diciembre 15 de 2003, CONPES 3368 “Política Nacional de Transporte Urbanos y Masivo - Seguimiento” de agosto 1 de 2005 y CONPES 3991, “POLÍTICA NACIONAL DE MOVILIDAD URBANA Y REGIONAL” del 14 de abril de 2020.

Los documentos CONPES 3167 y 3260 definen las políticas, estrategias e incentivos para que las autoridades locales implementen iniciativas de servicios, un nuevo arreglo institucional en la gestión de los sistemas, y nuevos esquemas de financiación para el desarrollo de infraestructura.

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, expedido mediante la Ley 1955 de 2019, consagra el apoyo del Gobierno Nacional a los SITM, SETP, SITP, SITR que se encuentren en operación, implementación y estructuración, de conformidad con el Marco Fiscal de Mediano Plazo y lo establecido en el artículo 14 de la Ley 86 de 1989 y en la Ley 310 de 1996. De igual modo, en su Artículo 100 consagra que “La Nación y sus entidades descentralizadas podrán realizar inversiones dentro del Marco Fiscal de Mediano Plazo con un mínimo del 40% y hasta por un 70% en proyectos de sistemas de transporte público colectivo o masivo, con dinero a través de una fiducia, o en

³ Solicitud de Aval Fiscal BPIN 2022011000106 “Diseño Construcción y puesta en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

CONFIS

especie de acuerdo con la reglamentación que para el efecto expida el Ministerio de Transporte.”

Enmarcado en lo anterior, el Gobierno Nacional, con el propósito de fortalecer el sistema de transporte público y prevenir las externalidades negativas asociadas al transporte en la Región Metropolitana Bogotá – Cundinamarca, ha cofinanciado los siguientes proyectos:

Región Capital		Aportes constantes 2021	
Proyecto	Nación	Ente territorial	Total
Transmilenio	5.746.855.750.852	3.981.236.964.360	9.728.092.715.213
Troncales	4.620.190.094.971	735.822.563.407	5.356.012.658.378
PLMB	17.405.932.356.586	8.261.559.629.318	25.667.491.985.904
Regiotram	1.520.456.502.780	576.017.402.376	2.096.473.905.156
Soacha	795.503.454.145	305.264.348.541	1.100.767.802.685
	30.088.938.159.334	13.859.900.908.002	43.948.839.067.336

De los anteriores, el convenio con Transmilenio y Soacha fase I se encuentran en proceso de liquidación, por otro lado, las Troncales, la Primera Línea del Metro de Bogotá, Regiotram de Occidente y Soacha fase II y III se encuentran en diseño, construcción e implementación.

2.2. MARCO LEGAL VIGENTE:

- Ley 86 de 1989: Por la cual se dictan normas sobre sistemas de servicio público urbano de transporte masivo de pasajeros y se proveen recursos para su financiamiento.
- Ley 310 de 1996: Por medio de la cual se modifica la Ley 86 de 1989.
- Ley 1955 de 2019: La cual modifica las leyes 310 y 86.
- Ley 2155 de 2021.

2.3. JUSTIFICACIÓN

En el Documento CONPES 4034 de 2021 se presenta la visión actualizada del Programa Integral de Movilidad de la Región Bogotá-Cundinamarca a 2027, 2035 y de largo plazo, así como se establece la priorización de proyectos para satisfacer las necesidades de movilidad de los habitantes de la región. En esta visión se refuerza la necesidad de tener un sistema de movilidad cuyo eje estructural sea el transporte público, especialmente el transporte masivo, complementado con el transporte colectivo y los modos no motorizados.

La cofinanciación de proyectos de transporte ha permitido mejorar las condiciones de movilidad en la Región Metropolitana Bogotá - Cundinamarca, a través de la consolidación de un sistema de transporte público de pasajeros que cuenta con

CONFIS

diferentes medios de transporte que requieren de mayor integración modal y aumento en la cobertura.

No obstante, los avances en el sistema de transporte, la movilidad en Bogotá presenta altos niveles de congestión vehicular, especialmente en los accesos urbanos, mala calidad del aire ocasionada en gran parte por la contaminación emitida por fuentes móviles y dificultades en materia de seguridad vial y siniestralidad. De acuerdo con los lineamientos de política presentados en los documentos CONPES y el Plan Maestro de Movilidad de Bogotá D.C., estas problemáticas pueden ser mitigadas, mejorando el sistema de transporte público de tal manera que promueva la integración modal, la eficiencia, una mayor cobertura y mejorando el nivel de servicio del sistema.

Entre el 2020-2021 el Distrito, en el marco de convenio firmado entre Empresa Metro de Bogotá -EMB y FDN (contratista UT Egis – Steer) adelantó los estudios a nivel de prefactibilidad del proyecto L2MB en donde se determinaron, entre otros, el trazado, la tipología de línea, los prototipos de estaciones y su inserción urbana, el Patio – Taller, la Operación, el Cronograma, CAPEX –OPEX, Beneficio -Costo preliminar. En abril de 2021, la EMB firmó un convenio con FDN para adelantar la Estructuración integral del proyecto L2MB, que contempla los componentes riesgos, legal, técnico y financiero. Esta estructuración incluye los estudios a nivel de factibilidad, requeridos por el artículo 2 de la Ley 310 de 1996, modificado por el artículo 100 de la Ley 1955 de 2019, los cuales presentan su necesidad, la viabilidad, los soportes de los requisitos para su cofinanciación y la evaluación socioeconómica que ha arrojado indicadores mayores a 1, lo que establece que la L2MB es un proyecto rentable socioeconómicamente para la sociedad y para el Estado como inversión.

Para el año 2032 se proyecta que la localidad de Suba tendrá aproximadamente 1,44 millones de habitantes y la localidad de Engativá 0,84 millones, los cuales serán beneficiados directamente por la implementación del proyecto de la L2MB. La implantación de un nuevo corredor de alta capacidad de transporte público permitirá redistribuir las cargas de las rutas de transporte público del SIPT (Zonal y Troncal), liberando además capacidad de los corredores troncales de la Av. suba y Calle 80, y generando un cambio de usuarios de vehículo particular un modo de transporte público. De esta manera se reducirán los tiempos de viaje de toda la ciudad, mejorando directamente las condiciones actuales de movilidad de las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.

En línea con lo anterior, el Plan Maestro de Movilidad, adoptado por el Decreto Distrital 319 de 2006, actualizado por el Decreto Distrital 394 de 2019, y corregido por el Decreto Distrital 801 de 2019, en su artículo 7 establece que el “Transporte Público y todos sus componentes constituyen el eje estructurador del sistema” de movilidad. Adicionalmente, en el artículo 3, se define que el Transporte masivo está “constituido por las líneas de metro, troncales de buses y líneas de tranvía y sus respectivas rutas alimentadoras”; en paralelo se define el SITP como “El sistema integrado de transporte público comprende las acciones para la articulación,

CONFIS

vinculación y operación integrada de los diferentes modos de transporte público, las instituciones o entidades creadas para la planeación, la organización, el control del tráfico y el transporte público, así como la infraestructura requerida para la accesibilidad, circulación y el recaudo del sistema”.

Así mismo, el proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se encuentra incluido en el Acuerdo 761 de 2020 POR MEDIO DEL CUAL SE ADOPTA EL PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO CAPITAL 2020-2024 “UN NUEVO CONTRATO SOCIAL Y AMBIENTAL PARA LA BOGOTÁ DEL SIGLO XXI”, en el Artículo 13 “Programas Estratégicos” Programa 50 “Red de Metros del Plan Distrital de Desarrollo”.

Una vez realizado el proyecto, desde la última estación hasta Chapinero los usuarios tardarían 22 minutos en su recorrido y 44 minutos hasta el centro histórico, lo que significa una disminución de un 42% en los tiempos de viaje de los habitantes de esta localidad y, por ende, una evidente mejora en su calidad de vida. Una vez implementados los proyectos cofinanciados, incluido este, Bogotá contará con aproximadamente 40km de red de metro pesado, integrados con los corredores férreos y los corredores alimentadores de Transmilenio.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO⁴

La Línea 2 del Metro de Bogotá fue priorizada por el documento Conpes 4034, como “Metro a Suba – Engativa”, el cual basado en el estudio de identificación preliminar de alternativas para la expansión de la PLMB-tramo 1 (Financiera de Desarrollo Nacional-EgisSteer, 2020), permitió identificar las siguientes zonas con necesidad de cobertura que podrían lograrse a partir de la expansión del proyecto PLMB T1: (i) la zona noroccidental de la ciudad, donde se ubican las localidades de Engativá y Suba; y (ii) el nodo de comercio y servicio de la localidad de Usaquén, a lo largo del corredor de la Autopista Norte, siguiendo la prolongación lineal de la PLMB tramo 1, inicialmente hasta la Calle 127 como se encuentra en el Documento CONPES 3900.

La evaluación realizada por la FDN muestra la preponderancia de la zona de Suba como zona prioritaria de expansión de la red de metro, por encima de las dos otras zonas potenciales. El resultado determinó que la alternativa de mejor desempeño corresponde al trazado a lo largo de los corredores Calle 72 y Avenida Ciudad de Cali.

3.1. INFRAESTRUCTURA

El corredor comprende 15,5 km con un trazado desde la calle 72 con carrera 11, avanza por la Calle 72, atravesando la NQS, la Av. 68 y la Av. Boyacá hasta la Av. Ciudad de Cali la cual toma hacia el norte, pasando por la calle 80, calle 90 y la

⁴ Fuente: Resultado de los estudios contratado por el Distrito Capital con FDN, remitidos a través del radicado número 1-2022-053467. Este resultado hace parte integral de este documento.

CONFIS

Carrera 93, por la que llega a la Av. Longitudinal de Occidente (ALO) en su tramo norte, terminando en la Av. Suba con 145.

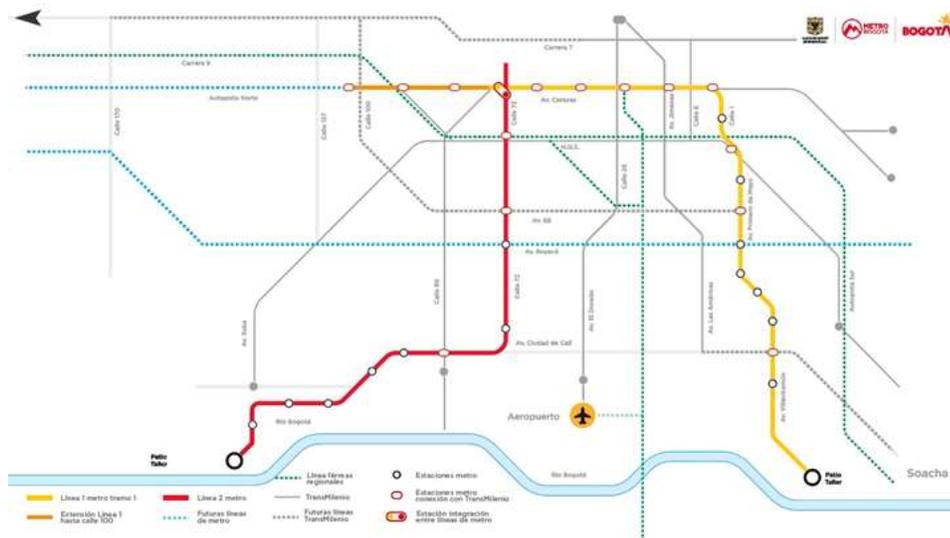


Ilustración 1: Localización general del Proyecto

El trazado será mayoritariamente subterráneo, con 14,3 km subterráneos, 0,9 km elevados y 0,3 para la trinchera. Adicionalmente, contará con 11 estaciones, de las cuales 10 serían subterráneas y 1 elevada.

El tramo subterráneo tiene una sección de excavación de 10,8 m que permite la incorporación de las dos líneas férreas propuestas para la Línea 2 del Metro.

Tabla 2: Estaciones

	Estación	Tipo	Integración
E1	Calle 72 x Av. Caracas	Subterránea	Línea 1 y Transmilenio
E2	Cl 72 x Av. NQS	Subterránea	Transmilenio
E3	Cl 72 x Av. 68	Subterránea	Transmilenio
E4	Cl 72 x Av. Boyacá	Subterránea	Transmilenio
E5	Cl 72 x Av. Ciudad de Cali	Subterránea	
E6	Av. Ciudad de Cali x Cl 80	Subterránea	Transmilenio
E7	Av. Ciudad de Cali x Cl 90	Subterránea	
E8	Av. Ciudad de Cali x Kr 93	Subterránea	
E9	ALO X Cl 129	Subterránea	
E10	ALO x Cl 139	Subterránea	
E11	Av. Cl 145 X Kr 141B	Elevada	

Fuente: Radicado número MHCP 1-2022-053467, solicitud de aval fiscal BPIN 2022011000106 “diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

Todas las estaciones serán de plataformas laterales con 145 m. de largo útil, definido por dimensiones de la composición metroferroviaria, y ancho de 4,50 m. para todas las estaciones con excepción de E1, que tendrá 6,00m. Para adaptarse a las necesidades de su integración con la Primera Línea.

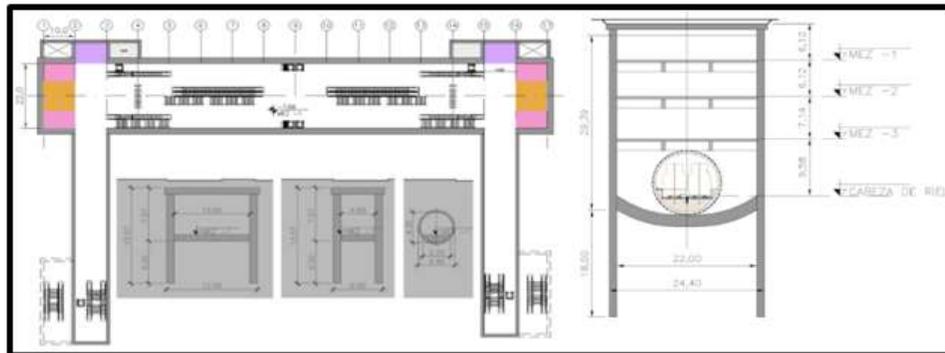
CONFIS

Las estaciones subterráneas serán construidas por método de trinchera y las excavaciones resultarán en una caja de 160 m de largo (interno), por ancho (interno) de 22,80 m. donde se alojarán las vías, las plataformas, los equipamientos de circulación vertical y las instalaciones de ventilación del túnel, entre otros. En la E1, debido al ancho ampliado de las plataformas, la caja tendrá 25,80 m de ancho interno.

Todas las estaciones subterráneas, con excepción de la estación E3 y la estación elevada E11, serán construidas bajo espacios originalmente ocupados por terrenos privados para que no se tengan afectaciones significativas en calles y avenidas. Los inmuebles privados afectados demandarán su compra o expropiación. La estación E3, excepcionalmente, ocupará un espacio público en el interior del distribuidor vial de Av. 68 con calle 68 y calle 72 y contemplará la integración con la Troncal Alimentadora de Metro en la Av. 68.

Para las estaciones subterráneas se propuso proyecto prototípico, aplicable a todas, con variaciones debidas a su implantación urbana y especificidades de programa. También los módulos de accesos y parqueaderos serán proyectos prototípicos adaptables a la demanda de cada estación y su implantación urbana. Lo anterior para lograr una mejor legibilidad de los espacios de la estación para los usuarios en fase de obras, pero también para que el constructor pueda optimizar y reducir sus costos por estandarización y pueda reducir el CAPEX necesario con beneficio para el cliente final EMB.

Ilustración 2: Planta y sección transversal típica de las estaciones subterráneas



Fuente: Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

La Estación E1 estará integrada a Línea 1 de metro y se requieren espacios específicos para esta conexión tanto en la Línea 2 como en la Línea 1. Las estaciones E1, E2, E3, E4 y E6 estarán integradas al Sistema Transmilenio y se requiere espacio en las estaciones de Transmilenio para que emerjan las escaleras y ascensores necesarios. La estación E11, elevada, es única y sigue sus especificidades de programa y sus requerimientos para implantación metroferroviaria y urbana.

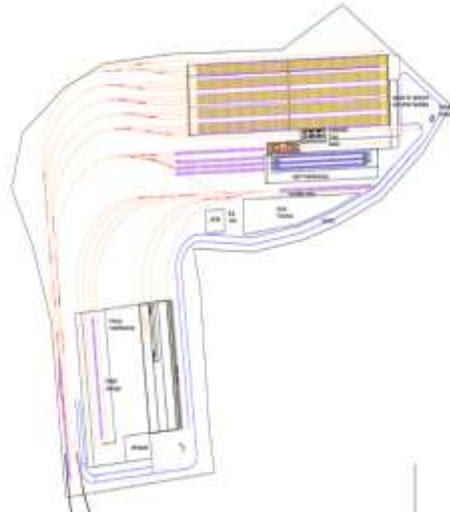
3.2. INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA

El proyecto L2MB incluye un patio Taller ubicado en el extremo occidental de la línea en cercanías del borde del Río Bogotá en un terreno de aproximadamente 22 Ha. Se dispone de 30 posiciones de estacionamiento, máquina de lavado, edificio de mantenimiento mayor

CONFIS

y menor, sistema baja boggies, área de descarga, torno en foso, edificio de mantenimiento menor, taller de infraestructura, almacén y edificio administrativo.

Ilustración 3: Layout del patio-taller



Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Proyecto de la Línea 2 del Metro de Bogotá tiene como objetivo mejorar las condiciones de movilidad de Bogotá y la región, garantizar mayor accesibilidad, menores tiempos de viaje y entender el transporte público como un mecanismo de equidad para la población. De acuerdo con lo anterior y con el propósito de apoyar en la consolidación del sistema de transporte público de pasajeros de Bogotá y la Región Capital, así como reducir las externalidades negativas del transporte asociadas a la siniestralidad vial, contaminación ambiental y congestión vehicular.

3.3.1. TRAZADO

El trazado geométrico tiene como principio de diseño la materialización de una línea rápida con más de 40 km/h de velocidad comercial, lo cual es muy importante pues la velocidad es uno de los factores más determinantes en el diseño de metro, por cuanto su mejora influye positivamente en la atractividad comercial de la línea y por ende en los ingresos y posteriormente en la sostenibilidad del sistema.

La Línea 2 del Metro de Bogotá empieza en el eje de la calle 72 en cercanías de la carrera 9 en dirección a occidente, con 460 m en recta hacia el cruce con la Avenida Caracas. En ese tramo en recta se desarrolla la cola de maniobras. A partir del PK 0,46, con una curva de 500m de radio, el trazado sale de eje hacia el norte y cruza por dos manzanas en recta de 300 m de manera que permita la inserción de la Estación 1.

CONFIS

A partir del PK 0,92 el trazado sigue en curva y en recta de 708 m hacia oriente, cruzando la calle 72 cerca de la vía NQS, y posicionando el eje de la vía al sur y en paralelo a la calle 72. La estación 2 NQS se inserta sobre la manzana al sur de la calle 72 para evitar que el túnel de vía encuentre las fundaciones del puente de la calle 72 sobre la NQS. A partir de la Estación 2, el trazado sigue en recta hasta el PK 2,40 y parte en curva de 400 m de radio para buscar el eje de la calle 72a. Luego sigue en recta por más 860 m hacia el cruce con la Avenida 68.

La estación 3 - Av. 68 se ubica bajo un separador vial. Entre la estación 3 y 4 se tiene un tramo en recta de 1.300 m, donde el trazado se ubica bajo las manzanas al sur de la calle 72.

La estación 4 Boyacá se inserta sobre la manzana al sur de la calle 72 para evitar que el túnel de vía encuentre las fundaciones del puente que eleva la calle 72 sobre la avenida Boyacá. Entre las estaciones 4 y 5 el trazado recupera el eje de la calle 72 per volver a salir a partir del PK 6,20, para garantizar que el eje del túnel cruce las manzanas al norte de la calle 72 en una recta de 417m donde se ubica la estación 5 Av. Ciudad de Cali.

A partir del PK 6,55, una curva acentuada hacia el norte permite al trazado buscar el eje paralelo de la avenida Ciudad de Cali hacia el norte, sobre las manzanas localizadas al oriente de esta. La estación 6 Calle 80 se inserta sobre la manzana al oriente de la avenida Ciudad de Cali para evitar que el túnel de vía encuentre las fundaciones del puente sobre la calle 80. A partir de las Estaciones 6 y 7 el trazado del túnel sigue por 1.042 m prácticamente en paralelo al eje de la avenida Ciudad de Cali sobre bajo las manzanas al oriente del eje.

La estación 7 Carrera 91 se inserta sobre la manzana al oriente de la avenida Ciudad de Cali. Entre las Estaciones 7 y 8 el trazado conecta los dos lados del río con una extensa curva hacia noroeste, pasando bajo el campo de golf del Club Los Lagartos, conectando al norte del eje de la calle 127. Una recta de 196 m a partir del PK 10,2 permite la ubicación de la Estación 8 – Humedal en las manzanas al norte de la calle 127 entre las carreras 93c y 93f.

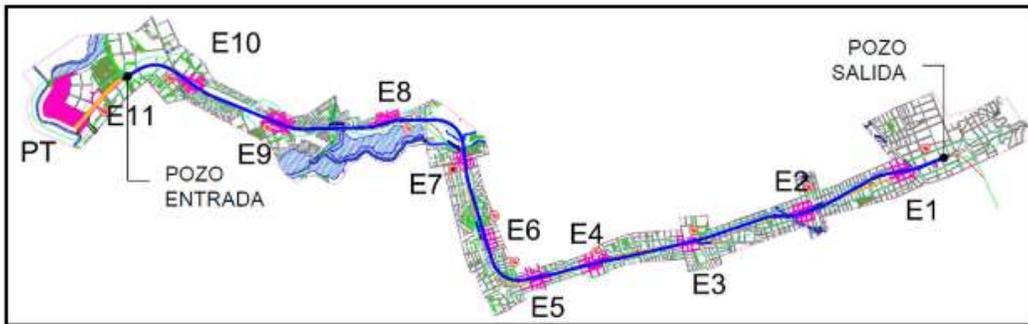
A partir de la estación 8 – Humedal hacia el norte el trazado atraviesa por debajo del brazo del Humedal del Juan Amarillo al sur del puente para evitar sus fundaciones. Una curva permite ubicar el trazado sobre el eje de la ALO, donde se encuentra la estación 9 a partir del PK 11,8.

Entre las estaciones 9 y 10 el trazado sigue prácticamente en recta durante 963 m en el eje de la ALO. La estación 10 ALO Norte se ubica al sur del canal CAFAM. A partir de la Estación 10 y hacia el norte, el trazado sigue en recta por más 280m donde empieza una curva acentuada en dirección a occidente, de manera que permita el alineamiento con el eje de la calle 145. El tramo de transición del túnel hacia el tramo elevado empieza en el PK 14,2 hasta el PK 14,5. A partir de ese punto el trazado sigue su inserción urbana con estructura elevada.

La estación 11 Fontanar está ubicada entre las carreras 145 y 141b. A partir del PK 15 se inicia la cola de maniobras y las rampas de acceso al patio y talleres, en una recta de 550 m.

CONFIS

Ilustración 4: Trazado General



Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

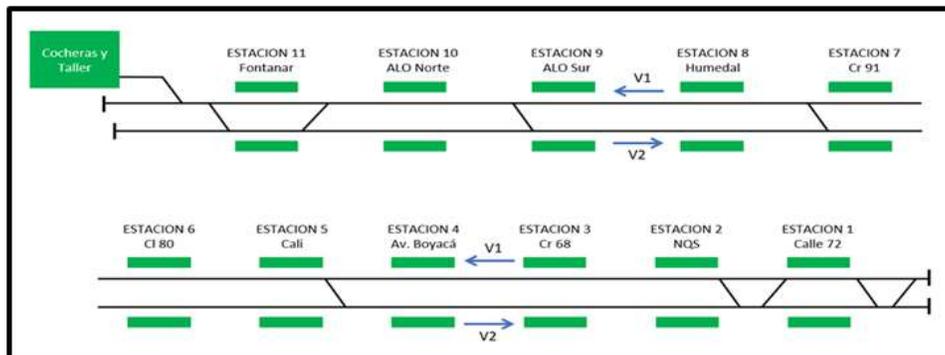
3.3.2. ESQUEMA OPERACIONAL

El esquema de vías se establece para admitir movimientos en ambos sentidos a lo largo de toda la línea. Esta flexibilidad permite retroceder los trenes en caso de necesidad. También se instalarán aparatos de vía que permitan realizar servicios provisorios en las estaciones principales, que se definen según los siguientes criterios:

1. Estaciones terminales.
2. Estaciones que cuentan con un flujo importante de pasajeros (aproximadamente más de 8000 por hora).
3. Una ubicación lógica en la línea (cada 2 o 3 estaciones).

Estos se ubican en las E11, E9, E7, E5, E2 y E1. Los aparatos de vía son bidireccionales posibilitando así una operación más simple en situaciones degradadas. Esta configuración minimiza el número de pasajeros impactados en situación de incidente, bajo ciertas hipótesis (Apéndice 7.1).

Ilustración 5: Plano de vías



Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

3.3.2.1. CÁLCULO DE DESEMPEÑO DE LA LÍNEA

La carga máxima (PPHPD) en los años de operación del sistema no cambia mucho en el tiempo. Considerando la estabilidad de la demanda en los cortes temporales evaluados (2032, 2037, 2042, 2047, 2052), se ha propuesto definir una oferta de transporte constante

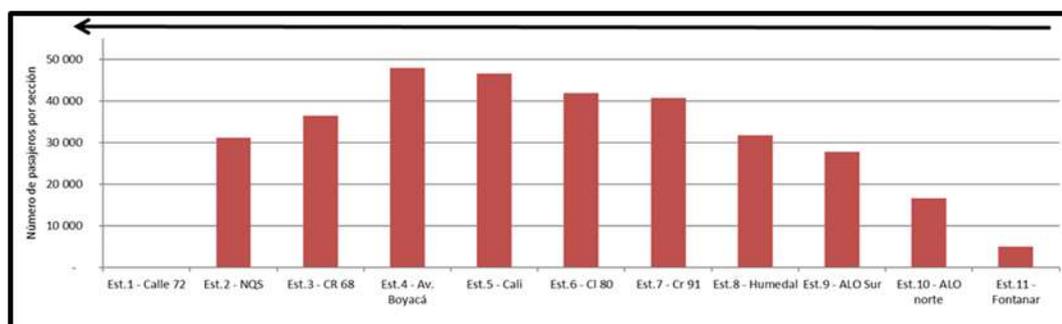
CONFIS

en el tiempo y basada en la carga máxima encontrada correspondiente al año 2042, donde se estima un PPHPD de 49.709.

3.3.2.2. PERFIL DE CARGA

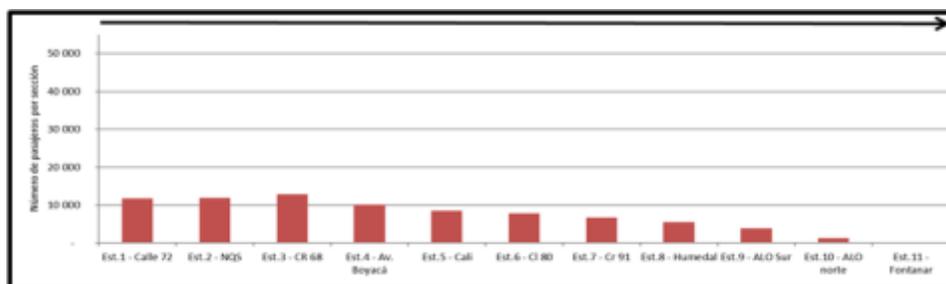
El número de pasajeros por hora por dirección por tramo de la L2MB en 2042 se presenta en las siguientes figuras, en donde se muestra el perfil de carga durante la hora pico de la mañana:

Ilustración 6: Perfil de carga (PPHPD) durante la hora pico de la mañana en el sentido hacia Est.1 - CI 72 x Av. Caracas 2042



Fuente: Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

Ilustración 7: Perfil de carga (PPHPD) durante la hora pico de la mañana en el sentido hacia Fontanar 2042



Fuente: Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022.

3.3.2.3. CÁLCULO DEL INTERVALO MÍNIMO PARA SATISFACER LA DEMANDA

Considerando la capacidad máxima del tren (C) y el valor de la carga máxima previsto que se debe satisfacer, se estima el número de trenes necesarios por hora (N) para atender la demanda y por lo tanto el intervalo mínimo necesario para el año 2042.

Tabla 3: Desempeño requerido en horas pico 2042

Criterio	Escenario 2042
Intervalo mínimo necesario para satisfacer la demanda	130 s
Frecuencia máxima necesaria para satisfacer la demanda	27.7 tren/hr
Estimación flota operativa	21 trenes

Fuente: Empresa Metro de Bogotá, 2022..

CONFIS

Un intervalo de 130,4 segundos (2 min 14 s) permite satisfacer la demanda para el año 2042. Para la simplificación, se redondea el intervalo a múltiplos de 5 segundos y se propone un intervalo de 130 segundos (2 min 10 s) de donde resulta una capacidad de 49.846 pas/h-dir.

3.3.2.4. TRENES REQUERIDOS

La cantidad de trenes en circulación se obtiene de la relación entre el tiempo de vuelta redonda (TVR) y el intervalo. Finalmente, para la cantidad de trenes de mantenimiento, se adopta un 10% de los trenes en circulación y un tren de reserva.

Tabla 4: Dimensionamiento de la flota para el año 2042

Intervalo	130s
Tiempo de Vuelta Redonda	44min39s
Trenes en operación	21
Trenes en mantenimiento	3
Trenes de reserva	1
Trenes totales	25

Fuente: Financiera de desarrollo Nacional (UT Movius) 2022.

3.4. MODELO DE CIUDAD

La oferta de transporte en Bogotá actualmente incluye los siguientes proyectos:

Ilustración 8: red contratada



El Plan Maestro de Movilidad, establece que el Transporte Público y todos sus componentes constituyen el eje estructurador del sistema de movilidad y define los diferentes modos de transporte y su necesaria articulación.

Adicionalmente, el proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá se encuentra incluido en el Plan De Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas Del Distrito

CONFIS

Capital 2020-2024 “UN NUEVO CONTRATO SOCIAL Y AMBIENTAL PARA LA BOGOTÁ DEL SIGLO XXI”, en Programas Estratégicos.

3.5. Proyectos del Plan Rector de Expansión

Según lo establecido en el documento Conpes 4034, para el 2035 incluiría los siguientes proyectos:

2027	2035	Largo plazo
Metro Primera línea Cll 72*	Metro Segunda Línea Suba-Engativá*	Tercera línea Av. Boyacá
SITP Troncal Av. 68*		Extensión Cll. 80
SITP Troncal Av. Ciudad de Cali hasta Américas*	Metro Ext. PLMB al norte Extensión Av. Ciudad de Cali	Extensión Cll 26 Continuación Plan Marco TM
SITP Troncal Av. Caracas hasta Usme*		Extensión Av. Ciudad de Cali a Soacha
Regiotram de Occidente*	Regiotram del Norte	Corredor férreo del Sur a Soacha
Cable Usaqué – El Codito	Cable San Rafael	
Cable Reencuentro – Monserrate	Cable S. Cristóbal – Juan Rey	
Cable S. Cristóbal – Altamira	Cable Ciudadela – Sucre Cable Potosí - Sierra Morena	
Corredor Verde Cra.7 ^a	Cicloalameda El Porvenir	
Cicloalameda Medio Milenio		
Ampliación Autonorte	Borde Occidental: Troncal Calle 13*	
Ampliación Carrera 7	Borde Occidental: ALO Centro, Intercambiador Cll. 80 (conecta a Devisab) Perimetral de la Sabana Vía Suba – Cota Calle 63 ALO Sur Conexión Codito - La Calera	

*Cofinanciados o en proceso de cofinanciación de la Nación, en el marco de la Ley 310.

CONFIS

Los proyectos anteriormente mencionados se encuentran en diferentes etapas de estructuración, según el tipo de proyecto, el cronograma y el cierre financiero se establecen los tiempos presentados.

El primer grupo es de sistemas del Distrito Capital, el segundo corresponde a Sistemas integrados de transporte regional, que se adelantan de la mano de la gobernación y municipios aledaños.

El tercer grupo son los sistemas de cable planeados, el siguiente corresponde a los proyectos verdes en estructuración y el último a ampliaciones o modificaciones a proyecto ya implementados por la capital.

Ilustración 9: Red que se contrataría



3.6. MODELO FINANCIERO COMPONENTES ELEGIBLES

A partir de lo establecido en el Anexo A de la comunicación remitida por el ente territorial al Ministerio de Transporte “Definición del Esquema Operacional y Financiero”, que hace parte integral de los documentos establecidos en la resolución 20203040013685 para el cumplimiento de los requisitos del aval técnico para la cofinanciación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, el valor de proyecto (CAPEX) asciende a 15,3 COP Bn (en pesos constantes de diciembre del 2021), y se dividen de la siguiente forma entre infraestructura y material rodante cómo se puede evidenciar a continuación:

Tabla 5: CAPEX por negocio

CONCEPTO	Valor Constantes	Valor Corrientes
----------	------------------	------------------

CONFIS

INFRAESTRUCTURA	9.142.014	11.090.098
MATERIAL RODANTE	4.559.653	6.792.017
TAR	49.770	56.239
GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL	965.042	1.095.139
OTROS: INTERVENTORIA, PMO Y PMT	583.668	716.866
TOTAL CAPEX	15.300.148	19.750.359

Fuente: Anexo Requisito G – Análisis de la viabilidad Fiscal presentado por la Alcaldía de Bogotá

Las inversiones o CAPEX son todos los costos asociados a la construcción de la infraestructura y sus complementos (material rodante, estructuras, señalización, etc.), más otras inversiones iniciales (seguros, asesores, gastos de estructura de la Sociedad Concesionaria, etc.).

Del CAPEX total, al modelo concesionario entran **\$13.701.668 MM**, mientras que **\$1.598.480 MM** corresponden a EMB en precios constantes de 2021. En ese sentido, el total del CAPEX corresponde a \$15.300.148 MM en pesos constantes de 2021, para efectos de transformar el monto en dólares se usó una tasa de cambio plana de \$3.981,16 por dólar. Cuando el valor de la inversión que está denominado en dólares se aplica una curva forward de la tasa de cambio de pesos a dólares hasta el momento en que se inicia la inversión el monto del CAPEX por el uso de dicha curva asciende a 16.144.532 MM COP en pesos constantes de 2021.

4. COSTOS DEL PROYECTO

La necesidad de recursos del Capex está concentrada en los 10 primeros años del proyecto, tal como se evidencia en la Tabla 6. Sin embargo, los recursos de la Nación, que corresponden al 70% del proyecto están distribuidas en 25 años, iniciando aportes en el 2028, es decir, cuando el grueso de la inversión ya estará hecho. Dado lo anterior se propone un esquema de ejecución mediante el cual el concesionario encargado de ejecutar la obra asumirá esos flujos hasta tener entregables para cobrar a la Empresa Metro de Bogotá (EMB).

La EMB a su vez deberá buscar la mejor herramienta financiera para conseguir cumplir con los pagos al concesionario y ejecutar la totalidad del proyecto con los recursos que serán entregados para la cofinanciación.

El Capex a continuación está dividido en dos secciones, la primera incluye la infraestructura y material rodante, elementos a cargo de concesionario que ejecute la obra y la segunda esta compuesta por el Traslado de Redes, la Gestión Social, Predial y Ambiental y la interventoría, la PMO y PMT. Las cuales serán ejecutadas por el Metro de Bogotá como ente gestor y contratante del concesionario.

Tabla 6: Capex

Concepto	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Infr.	860.397	1.272.908	2.400.382	2.723.917	2.723.446	1.378.221	185.695	32.721
Material rodante	593.386	741.979	384.561	1.185.933	964.779	468.662	1.649.076	1.094.184
Capex EMB	753.743	484.748	193.751	119.698	123.289	92.475	92.065	93.866

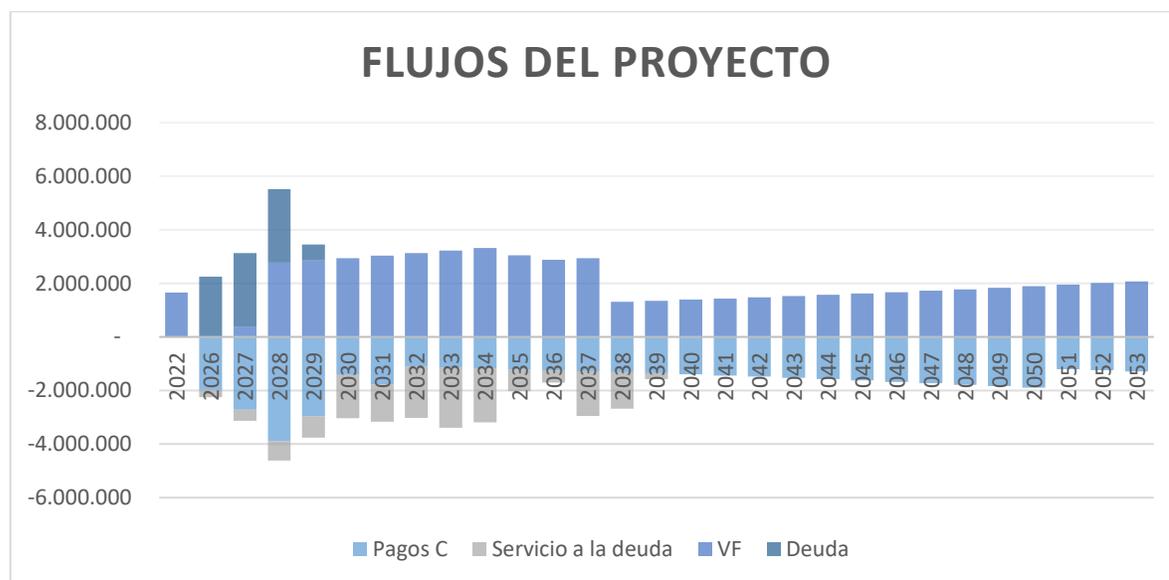
CONFIS

TAR	27.748	31.140	-	-	-	-	-	-
GSPA	585.381	374.192	111.952	35.446	36.510	3.091	-	-
Otros	140.614	79.416	81.798	84.252	86.780	89.383	92.065	93.866
Total	2.207.526	2.499.635	2.978.694	4.029.548	3.811.515	1.939.357	1.926.836	1.220.770

Fuente: Anexo 3 Cargado en los entregables remitidos por el Ministerio de Transporte

La EMB ha proyectado entonces, de la mano de la FDN como estructuradora los siguientes flujos para el proyecto, en los cuales representan la necesidad de caja y por lo mismo la necesidad de deuda:

Ilustración 10: flujos proyecto



Se evidencia entonces que los recursos adicionales a los contemplados en el Capex corresponden al servicio de la deuda y los pagos al concesionario, en los cuales se reconoce el endeudamiento que este requirió y su gestión como ejecutor del proyecto, por lo cual el proyecto requiere una cofinanciación de **\$34.932.659.932.660** constantes de 2021, de los cuales se está solicitando el 70% a la Nación.

4.1. Perfil de aportes por fuentes

Con base en lo descrito a lo largo del presente documento, se relacionan los aportes solicitados para el diseño, Construcción y puesta en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias en pesos constantes 2021 y en corrientes de acuerdo con los desembolsos de cada vigencia.

Tabla 7: Aportes para el proyecto Línea 2 Metro de Bogotá

VIGENCIA	NACIÓN		MUNICIPIO	
	Constantes 2021	Corrientes	Constantes 2021	Corrientes
2022	-	-	1.571.969.696.970	1.705.587.121.212

CONFIS

2027	-	-	317.374.005.044	409.273.765.861
2028	1.222.643.097.643	1.623.975.527.395	965.888.040.152	1.282.940.657.363
2029	1.222.643.097.643	1.672.694.793.217	965.888.040.151	1.321.428.877.082
2030	1.222.643.097.643	1.722.875.637.013	965.888.040.151	1.361.071.743.395
2031	1.222.643.097.643	1.774.561.906.123	965.888.040.151	1.401.903.895.696
2032	1.222.643.097.643	1.827.798.763.307	965.888.040.152	1.443.961.012.569
2033	1.222.643.097.643	1.882.632.726.206	965.888.040.152	1.487.279.842.946
2034	1.222.643.097.643	1.939.111.707.993	965.888.040.151	1.531.898.238.233
2035	1.222.643.097.643	1.997.285.059.232	721.359.420.623	1.178.398.173.534
2036	1.222.643.097.643	2.057.203.611.009	564.162.450.926	949.252.511.610
2037	1.222.643.097.643	2.118.919.719.340	543.716.125.175	942.295.279.446
2038	764.151.936.027	1.364.054.569.325	-	
2039	764.151.936.027	1.404.976.206.405	-	
2040	764.151.936.027	1.447.125.492.597	-	
2041	764.151.936.027	1.490.539.257.375	-	
2042	764.151.936.027	1.535.255.435.096	-	
2043	764.151.936.027	1.581.313.098.149		
2044	764.151.936.027	1.628.752.491.093		
2045	764.151.936.027	1.677.615.065.826		
2046	764.151.936.027	1.727.943.517.801		
2047	764.151.936.027	1.779.781.823.335		
2048	764.151.936.027	1.833.175.278.035		
2049	764.151.936.027	1.888.170.536.376		
2050	764.151.936.027	1.944.815.652.467		
2051	764.151.936.027	2.003.160.122.041		
2052	764.151.936.027	2.063.254.925.702		
2053	764.151.936.027	2.125.152.573.473		
TOTAL	24.452.861.952.862	46.112.145.495.929	10.479.797.979.798	15.015.291.118.947

Fuente: Radicado número MHCP 1-2022-053467, solicitud de aval fiscal BPIN 2022011000106 “diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

5. APORTES NACIÓN:

Teniendo en cuenta la comunicación remitida por el Ministerio de Transporte solicitando la gestión ante el Confis para obtener el aval fiscal de los recursos necesarios para la construcción del proyecto diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias se solicita el aval fiscal de la siguiente senda de aportes:

VIGENCIA	NACIÓN	
	Constantes 2021	Corrientes
2022	-	-
2027	-	-
2028	1.222.643.097.643	1.623.975.527.395
2029	1.222.643.097.643	1.672.694.793.217
2030	1.222.643.097.643	1.722.875.637.013
2031	1.222.643.097.643	1.774.561.906.123
2032	1.222.643.097.643	1.827.798.763.307
2033	1.222.643.097.643	1.882.632.726.206

CONFIS

2034	1.222.643.097.643	1.939.111.707.993
2035	1.222.643.097.643	1.997.285.059.232
2036	1.222.643.097.643	2.057.203.611.009
2037	1.222.643.097.643	2.118.919.719.340
2038	764.151.936.027	1.364.054.569.325
2039	764.151.936.027	1.404.976.206.405
2040	764.151.936.027	1.447.125.492.597
2041	764.151.936.027	1.490.539.257.375
2042	764.151.936.027	1.535.255.435.096
2043	764.151.936.027	1.581.313.098.149
2044	764.151.936.027	1.628.752.491.093
2045	764.151.936.027	1.677.615.065.826
2046	764.151.936.027	1.727.943.517.801
2047	764.151.936.027	1.779.781.823.335
2048	764.151.936.027	1.833.175.278.035
2049	764.151.936.027	1.888.170.536.376
2050	764.151.936.027	1.944.815.652.467
2051	764.151.936.027	2.003.160.122.041
2052	764.151.936.027	2.063.254.925.702
2053	764.151.936.027	2.125.152.573.473
TOTAL	24.452.861.952.862	46.112.145.495.929

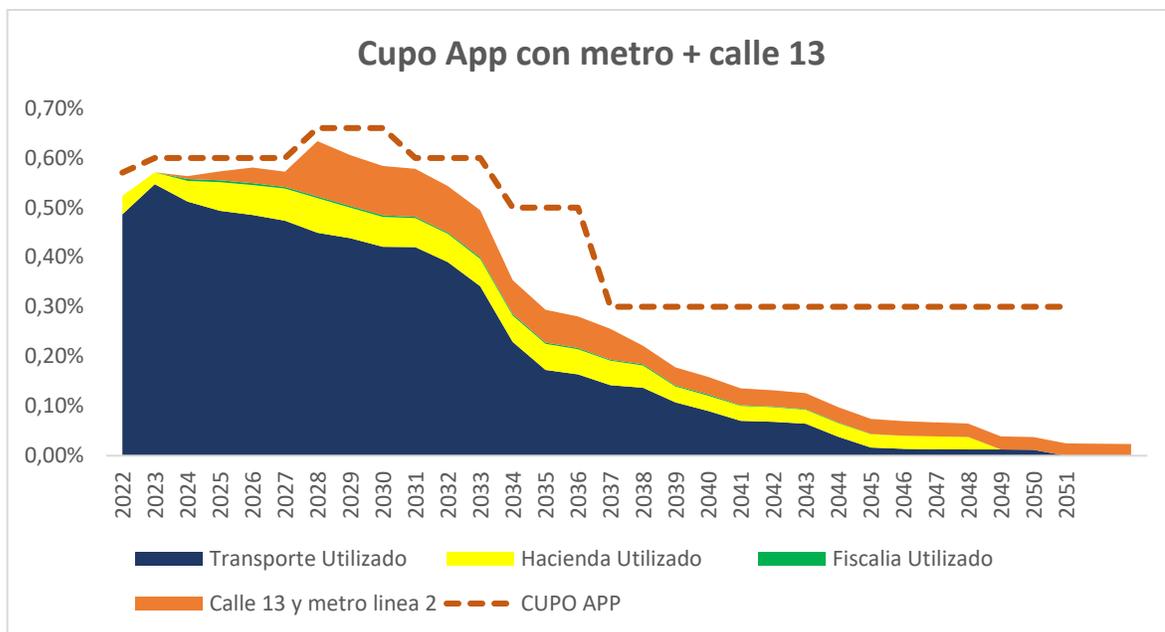
Fuente: Radicado número MHCP 1-2022-053467, solicitud de aval fiscal BPIN 2022011000106 “diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias”

6. IMPACTO FISCAL

La obligación asumida por la Nación con el Municipio sería por un monto fijo de los recursos contenidos en el presente documento, en caso de ser aprobados en corrientes; en caso de tener una aprobación en constantes sería en monto anteriormente establecido actualizado al IPC real certificado por el DANE, de acuerdo con la senda de recursos considerados para el desarrollo de la línea 2 del metro de Bogotá por valor de **\$24.452.861.952.862** pesos constantes 2021, asimismo este es consistente con el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022 conforme lo dispuesto por la Ley 819 de 2003.

El proyecto se encuentra incluido en la ampliación del cupo del Sector Hacienda con cargo al cupo de Asociación Público Privada tomando el cupo disponible del límite total y teniendo en cuenta que a pesar de no ser proyectos APP se rigen por el artículo 26 de la Ley 1508 de acuerdo el artículo 54 de la Ley 2155 de 2021.

CONFIS



Vigencia	Cupo total	Transporte	Hacienda	Fiscalía	Disponible
2023	0.6000	0.5037	0.0249	-	0.0714
2024	0.6000	0.5035	0.0495	0.0036	0.0434
2025	0.6000	0.4818	0.0791	0.0034	0.0357
2026	0.6000	0.4739	0.0951	0.0033	0.0276
2027	0.6000	0.4636	0.0984	0.0032	0.0348
2028	0.6600	0.4430	0.1842	0.0031	0.0297
2029	0.6600	0.4313	0.1671	0.0030	0.0586
2030	0.6600	0.4137	0.1618	0.0029	0.0816
2031	0.6000	0.4138	0.1568	0.0028	0.0267
2032	0.6000	0.3843	0.1518	0.0027	0.0611
2033	0.6000	0.3322	0.1520	0.0027	0.1131
2034	0.5000	0.2340	0.1229	0.0026	0.1406
2035	0.5000	0.1773	0.1190	0.0025	0.2012
2036	0.5000	0.1661	0.1153	0.0024	0.2162
2037	0.3000	0.1395	0.1117	0.0023	0.0465
2038	0.3000	0.1317	0.0826	0.0023	0.0834
2039	0.3000	0.1026	0.0683	0.0022	0.1270
2040	0.3000	0.0855	0.0661	0.0021	0.1462
2041	0.3000	0.0578	0.0641	0.0021	0.1761
2042	0.3000	0.0564	0.0620	0.0020	0.1796
2043	0.3000	0.0551	0.0601	0.0019	0.1829
2044	0.3000	0.0271	0.0582	0.0019	0.2128
2045	0.3000	0.0115	0.0564	0.0018	0.2303
2046	0.3000	0.0066	0.0546	-	0.2388
2047	0.3000	0.0064	0.0529	-	0.2407
2048	0.3000	0.0062	0.0512	-	0.2425
2049	0.3000	0.0060	0.0263	-	0.2676
2050	0.3000	0.0058	0.0255	-	0.2687
2051	0.3000	-	0.0247	-	0.2753
2052	0.3000	-	0.0239	-	0.2761
2053	0.3000	-	0.0232	-	0.2768

7. DOCUMENTOS SOPORTE

CONFIS

- ✓ Comunicación de solicitud del Ministerio de Transporte con radicado número 1-2022-053467 de julio 2022.
- ✓ Certificado del Secretario de Hacienda Distrital sobre la apropiación y pago de los aportes del Distrito correspondientes a la vigencia 2022.
- ✓ Acta nro. 10 del 2022 del Consejo Distrital de Política económica y fiscal -CONFIS Distrital, en la cual determina que la L2MB es acorde con la sostenibilidad de la deuda del Distrito.
- ✓ Detalle en pesos constantes de las cifras que recibieron aval fiscal en el CONFIS Distrital.
- ✓ Certificación del Distrito Capital con la siguiente información:
 1. El proyecto línea 2 del Metro de Bogotá cuenta con estudios correspondientes a nivel de fase 2 de factibilidad descrita en el artículo 12 de la Ley 1682 de 2013.
 2. Que dichos estudios técnicos, ambientales, legales y financieros para /as fases de planeación, construcción, operación y seguimiento fueron verificados por esta entidad, la Empresa Metro de Bogotá, la Financiera de Desarrollo Nacional y la Unión Temporal Movious.
 3. Que el Distrito avala y certifica los estudios y la información contenida en los documentos técnicos con que se demuestran el cumplimiento de los requisitos legales referidos.
- ✓ Verificación por parte del Ministerio de Transporte de los soportes allegados por la empresa del cumplimiento de los requisitos exigidos por la Ley 310 de 1996.
- ✓ Ampliación del cupo de APP para el sector hacienda por el Confis.

8. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta lo previsto en el Estatuto Orgánico de Presupuesto General de la Nación, el artículo 2.8.1.7.1.3 del Decreto 1068 de 2015, en las Leyes 310 de 1996, el artículo 99 de la Ley 1955 de 2019, y 2155 de 2021, se recomienda al CONFIS otorgar **Aval Fiscal para el proyecto** “diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias” para la construcción de la línea 2 del Metro de Bogotá por valor de \$24.452.861.952.862 pesos constantes de 2021 de acuerdo con la estructura financiera presentada por el Distrito Capital, a continuación se presenta el plan de recursos respectivo:

SECCIÓN :130101

MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

PROGRAMA: 2408 PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS

SUBPROGRAMA: 0600 INTERSUBSECTORIAL TRANSPORTE

VIGENCIA	NACIÓN	
	Constantes 2021	Corrientes
2022	-	-
2027	-	-
2028	1.222.643.097.643	1.623.975.527.395
2029	1.222.643.097.643	1.672.694.793.217

CONFIS

2030	1.222.643.097.643	1.722.875.637.013
2031	1.222.643.097.643	1.774.561.906.123
2032	1.222.643.097.643	1.827.798.763.307
2033	1.222.643.097.643	1.882.632.726.206
2034	1.222.643.097.643	1.939.111.707.993
2035	1.222.643.097.643	1.997.285.059.232
2036	1.222.643.097.643	2.057.203.611.009
2037	1.222.643.097.643	2.118.919.719.340
2038	764.151.936.027	1.364.054.569.325
2039	764.151.936.027	1.404.976.206.405
2040	764.151.936.027	1.447.125.492.597
2041	764.151.936.027	1.490.539.257.375
2042	764.151.936.027	1.535.255.435.096
2043	764.151.936.027	1.581.313.098.149
2044	764.151.936.027	1.628.752.491.093
2045	764.151.936.027	1.677.615.065.826
2046	764.151.936.027	1.727.943.517.801
2047	764.151.936.027	1.779.781.823.335
2048	764.151.936.027	1.833.175.278.035
2049	764.151.936.027	1.888.170.536.376
2050	764.151.936.027	1.944.815.652.467
2051	764.151.936.027	2.003.160.122.041
2052	764.151.936.027	2.063.254.925.702
2053	764.151.936.027	2.125.152.573.473
TOTAL	24.452.861.952.862	46.112.145.495.929

Fuente: Radicado número MHCP 1-2022-053467, solicitud de aval fiscal BPIN 2022011000106 "diseño construcción y puesta en operación de la línea 2 del metro de Bogotá, incluidas sus obras complementarias"

Lo anterior, en consideración a los soportes remitidos por el Ministerio de Transporte mediante radicado número 1-2022-053467 y por la solicitud remitida por el Distrito Capital para la verificación por parte del Ministerio de Transporte del cumplimiento de los requisitos establecidos en el artículo 100 de la Ley 1955 y la Resolución nro. 20203040013685 de 2020, para acceder a la cofinanciación mencionada por dicha Ley.