

INFORME EJECUTIVO MODELACIÓN DE LA DEMANDA

SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Bogotá D.C., JULIO DE 2017

AC 13 No. 37 – 35
Tel: 3649400
www.movilidadbogota.gov.co
info: Línea 195

Página 1 de 51

BOGOTÁ
MF info



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

INFORME EJECUTIVO MODELACIÓN DE LA DEMANDA

INFORME DE PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS DE TRANSPORTE MASIVO

Aprobó:	Juan Pablo Bocarejo	Secretario de Movilidad	
Elaboró:	Ingrid Joanna Portilla Galindo	Asesora de Despacho	
Elaboró:	Cristian Quintero	Contratista Dirección de Transporte e Infraestructura	

Bogotá D.C., Julio de 2017

Página 2 de 51



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
INTRODUCCIÓN	6
1. Visión de ciudad y del sistema de transporte público	7
2. Generalidades del modelo de 4 etapas de Bogotá	9
2.1 Supuestos tarifarios en transporte público	12
2.2 Supuestos de proyección de población	13
2.3 Supuestos de oferta de transporte para los escenarios futuros	20
2.3.1 Transporte público	21
2.3.1.1 Oferta ejercicio de Canastas	22
2.3.1.2 Oferta ejercicio de estructuración Primera Línea de Metro	23
2.3.2 Transporte privado	24
2.4 Escenarios de modelación con Regiotram	24
2.4.1 Demanda	25
2.4.2 Oferta de transporte público	26
2.4.3 Escenarios modelados	27
3. Resultados de modelación de la demanda ejercicio de canastas	28
4. Resultados de modelación de la demanda sin Regiotram en los diferentes horizontes	30
4.1 Perfiles de carga Primera Línea de Metro	32
4.1.1 Troncales de TransMilenio	41
5. Resultados de modelación de demanda con Regiotram en los diferentes horizontes y escenarios	44
6. Bibliografía	48
Anexo A. Supuestos para estimación de potencial de demanda en área de expansión urbana del municipio de Mosquera	49



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estado a Agosto de 2016 de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá.....	12
Tabla 2 Supuestos tarifarios de transporte público en todos los escenarios.....	13
Tabla 3 Población total proyectada por municipio.....	20
Tabla 4 Escenarios de modelación ejercicio de canastas.....	23
Tabla 5 Incorporación de oferta de transporte público masivo según horizonte.....	24
Tabla 6 Matriz de tarifas escenarios Regiotram.....	26
Tabla 7 Escenarios modelados con Regiotram.....	27
Tabla 8 Resultados hora p modelación ejercicio canastas 2030.....	29
Tabla 9 Indicadores generales para hora pico según horizonte.....	31
Tabla 10 Carga máxima por corredor troncal según horizonte.....	43
Tabla 11 Pronóstico de la demanda según horizonte y método.....	44
Tabla 12 Resultados demanda Regiotram en hora pico según horizonte.....	45
Tabla 13 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del año base.....	46
Tabla 14 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda tendencial.....	46
Tabla 15 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del modelo de cuatro etapas.....	47
Tabla 16 Estimación de abordajes de Portal Mosquera con base en zonas de influencia similares	51
Tabla 17 Estimación de abordajes y descensos para Portal Mosquera (2 escenarios).....	51



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Red futura de transporte público masivo y su área de influencia.....	8
Figura 2 Flujograma de procesos del modelo de 4 etapas de Bogotá.....	10
Figura 3 Proceso de actualización de vectores de población a 2016, 2022, 2030 y 2050.....	14
Figura 4 Actuaciones esperadas sobre el territorio.....	17
Figura 5 Distribución de la población esperada en el territorio en 2020.....	17
Figura 6 Distribución de la población esperada en el territorio en 2030.....	18
Figura 7 Distribución de la población esperada en el territorio en 2050.....	20
Figura 8 Perfil de carga metro - 2022.....	32
Figura 9 Perfil de carga metro - 2030.....	33
Figura 10 Perfil de carga metro, tramos sur y central -2050 escenario	34
Figura 11 Perfil de carga metro, tramo norte - 2050 Escenario	35
Figura 12 Perfil de carga metro, tramos sur y central - 2050 Escenario Con extensión fuera de BogotáPesimista.....	36
Figura 13 Perfil de carga metro, tramo norte 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáPesimista.....	37
Figura 14 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáOptimista	38
Figura 15 Perfil de carga metro, tramo central 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáOptimista	39
Figura 16 Perfil de carga metro, tramos norte 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáOptimista	40



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la Modelación de la demanda de la Región Capital Bogotá - Cundinamarca, primero de los diez requisitos técnicos establecidos en el CONPES 3882 de 2017 de APOYO DEL GOBIERNO NACIONAL A LA POLÍTICA DE MOVILIDAD DE LA REGIÓN CAPITAL BOGOTÁ-CUNDINAMARCA Y DECLARATORIA DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL PROYECTO SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE MASIVO – SOACHA FASES II Y III para acceder a la cofinanciación de la Nación para el proyecto de la Primera Línea de Metro y sus troncales alimentadoras. En particular, recopila los principales supuestos y actualizaciones del modelo de transporte de 4 pasos adelantado por la Secretaría Distrital de Movilidad, incluyendo la visión de crecimiento esperado de la ciudad y región. Igualmente, presenta los resultados obtenidos de las modelaciones de demanda para 2022, 2030 y 2050, empleados como base para la estimación de la demanda de la Primera Línea de Metro de Bogotá y demás proyectos de transporte público considerados en dichos horizontes. Estas modelaciones fueron elaboradas por la Secretaría Distrital de Movilidad como apoyo en el desarrollo de escenarios de modelación relacionados con el Contrato 02/2016 para la “Elaboración de un estudio que compare alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea del Metro de Bogotá – PLMB”, suscrito entre la Financiera de Desarrollo Nacional (FDN) y la firma Sysstra; y como insumo base para la estructuración del proyecto. Dicho modelo y escenarios deberán ajustarse según las necesidades y avance en el desarrollo del proyecto.

Por último, se reportan los supuestos y resultados de los escenarios de modelación relacionados con la demanda del Regiotram, reportados en este documento, son el resultado del contrato DNP-OR-052-2016 suscrito entre el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el consorcio MSL – SAIP y cuyo objeto es “Determinar la demanda potencial de pasajeros del proyecto REGIOTRAM y evaluar el impacto de su operación en el Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá”. Dicho trabajo de modelación empleó como base el modelo de transporte propiedad de la Secretaría Distrital de Movilidad.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

1. Visión de ciudad y del sistema de transporte público

En el Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá, Mejor para Todos 2016-2019”, se define la visión de la ciudad a 2038, 500 años después de su fundación. En este marco, se busca consolidar a Bogotá como un referente internacional de ciudad creativa, incluyente y sostenible, en donde sus habitantes alcanzan el desarrollo pleno de su potencial humano y constituyen una ciudad feliz. Para esto, se espera construir una ciudad en donde los Bogotanos disfrutarán de múltiples espacios verdes y de un cómodo y estético espacio público y peatonal, que se constituye en aplicación práctica del principio constitucional de la igualdad de todos ante la Ley. También se busca que los ciudadanos puedan participar de acciones públicas dispuestas para el encuentro ciudadano y la construcción de comunidad. Además de tales condiciones, se busca que Bogotá sea reconocida a nivel nacional e internacional por ofrecer a sus habitantes las condiciones de seguridad que posibilitan el desarrollo integral, con oportunidades para todos, fruto de los aprendizajes derivados de las experiencias que como sociedad habrán conducido a la superación de las condiciones de violencia derivadas del conflicto armado.

En ese sentido, la movilidad en Bogotá también será un claro ejemplo del principio constitucional de la igualdad de los integrantes de la comunidad bogotana ante la Ley. En el área metropolitana de Bogotá éste busca ser seguro (física y personalmente), limpio, incluyente, rápido, eficiente, cómodo, fácil de usar, con una cobertura y nivel de servicio excepcionales.

A la luz del Plan Distrital de Desarrollo y lo contemplado en el Plan Maestro de Movilidad de la ciudad (Decreto 319 de 2006), instrumento de planificación de la movilidad coherente con la estrategia de ordenamiento territorial, se fijaron como políticas la articulación de los diversos modos de transporte para facilitar el acceso, cobertura y la complementariedad del sistema de movilidad urbana, rural y regional, la racionalización del uso del vehículo particular y la definición del transporte público como el eje estructurador del sistema de transporte de la ciudad en pro de la movilidad sostenible. Bajo estos lineamientos, se planteó como objetivo lograr una movilidad segura, equitativa, sostenible y competitiva, entre otros, a través de la priorización del subsistema de transporte público bajo un esquema de red jerarquizada de rutas según su función y área servida

Bajo el marco del Plan Maestro de Movilidad de la ciudad, se busca a futuro mantener la participación del transporte público en los viajes diarios de la ciudad, al evitar la migración de viajes de transporte público a modos como la motocicleta y el automóvil. Para esto, se pretende proveer un sistema de transporte público integrado y de calidad, fundamentado en la red de transporte masivo, que ofrezca cobertura total de la ciudad, que sea funcional y

Página 7 de 51



2. Generalidades del modelo de 4 etapas de Bogotá

El modelo de 4 etapas usado para la realización de los ejercicios de estimación de demanda del transporte público de la ciudad, empleado en el marco del “Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio”, elaborado por SYSTRA en el marco del Contrato 02/2016 suscrito por dicha firma consultora internacional y la Financiera de Desarrollo Nacional y, como insumo base para la estructuración del proyecto, es propiedad de la Secretaría Distrital de Movilidad y fue construido a lo largo de los siguientes estudios y consultorías:

- **Modelo Unificado (2007-2010):** modelo de asignación de vehículo privado, transporte público y carga. 824 zonas.
- **Modelo Metro (SENER, 2010):** modelo de cuatro etapas que incorpora generación, atracción, distribución, selección modal y pivote. 824 zonas.
- **Revisión del Modelo de Transporte de Cuatro Etapas (Steer Davies Gleave, 2011):** consolida modelos Unificado y Metro en una herramienta. 863 zonas.
- **Encuesta de Movilidad (SDG, 2011):** calibración del modelo de asignación con nueva zonificación y matrices resultantes de la encuesta. 945 zonas.
- **Red Metro ligero (SDG, 2013):** calibración del modelo de asignación de transporte público con los resultados del ejercicio de preferencias declaradas (valor del tiempo por estrato, coeficientes de funciones de costo, constantes modales).
- **Estimación de Demanda para la Primera Línea de Metro (Steer Davies Gleave para el Consorcio L1, 2013):** modelo de generación y modelos de asignación.
- **Modelo de Cuatro Etapas para el proyecto de Cobros por Congestión (Steer Davies Gleave, 2013-2014):** calibración de modelos de generación, atracción, selección modal y asignación de vehículo privado y transporte público a partir de la información de la Encuesta de Movilidad 2011.
- **Proyecto de Asociación Público Privada “Bogotá Eléctrika” (Steer Davies Gleave para BOGOTÁ ELEKTRIKA SAS, 2014):** Actualización modelo de redes de transporte público.

Este modelo de 4 etapas se compone de los siguientes procesos principales:

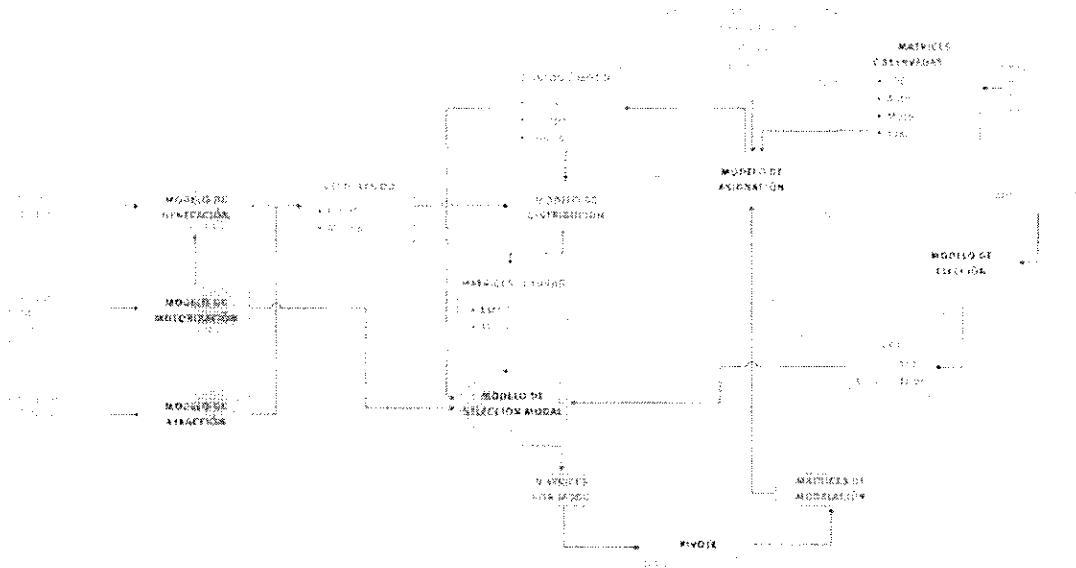


Figura 2 Flujograma de procesos del modelo de 4 etapas de Bogotá
(Steer Davies Gleave, 2014)

Las cajas de color naranja claro en la figura anterior contienen los principales insumos del modelo y a continuación se explica cuáles de esos componentes se actualizaron durante el trabajo realizado por la Secretaría Distrital de Movilidad en el primer semestre de 2016.

A partir del modelo de 4 etapas trabajado por BOGOTA ELEKTRIKA SAS y devuelto a la Secretaría Distrital de Movilidad en octubre de 2014, entre enero y junio de 2016 se realizó un proceso de actualización de componentes de transporte público y privado, con el objetivo de preparar la herramienta que sería utilizada en el estudio de comparación de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea del Metro para Bogotá. Dentro de este proceso de actualización se adelantaron las siguientes actividades:

1. Actualización de la calibración del modelo de asignación **de transporte público** con base en los volúmenes recolectados en la red de monitoreo de tránsito de la Secretaría Distrital de Movilidad, los aforos de frecuencia y ocupación visual y las velocidades de TRANSMILENIO S.A.
2. Actualización de la **oferta de transporte público de TransMilenio Zonal y Troncal** en el escenario base (2016)
3. Actualización de la calibración del modelo de asignación **de transporte privado** con base en los volúmenes recolectados en la red de monitoreo de tránsito de la Secretaría Distrital de Movilidad



4. Revisión y actualización de la red de transporte público y privado para el adecuado funcionamiento de los proyectos actuales y futuros
5. Actualización de los años 2014 y 2015 en la **serie histórica de parque automotor de carros y motos** en el modelo de motorización que alimenta el proceso de distribución modal
6. Incorporación de estudio de **estimación de demanda en el municipio de Soacha** realizado por TRANSMILENIO S.A.
7. Actualización de **vectores de población por zona de transporte (ZAT)** con base en la información suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación en junio de 2016 y la proyección de población por municipio realizada por el Departamento Nacional de Planeación

La información primaria utilizada es de octubre de 2015 o de principios de 2016 y dio como resultado matrices base de transporte público y privado actualizadas a 2016.

La hora de modelación es la hora pico de la mañana y es de 6:30-7:30. Todos los resultados entregados corresponden a este horario.

En resumen, el estado de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá a agosto de 2016 es el siguiente:

Insumo	Estado	Año de actualización
Vectores de población por ZAT	Actualizado con base en insumos enviados por la Secretaría Distrital de Planeación y Departamento Nacional de Planeación. Se construye el vector de población de 2050, dado que este horizonte de proyección no se encontraba en el modelo.	Primer semestre de 2016
Vectores de estrato	Se usaron como base los vectores de estrato por ZAT revisados en 2014 en el proyecto Bogotá Eléktrika. Para la construcción del vector de 2050 se toma de base el de 2030 y se asume que todas las zonas incrementan su ingreso económico y por lo tanto su estrato sube al siguiente escalón (por ejemplo, las zonas que en 2030 son estrato 4 en 2050 son estrato 5).	2014
Posesión de moto y auto	Se actualizó la serie histórica del parque automotor de motos y autos en la zona de influencia del modelo con los valores reales de 2015.	2016
Supuestos de estrato para el modelo de motorización	Se mantienen los supuestos construidos en el proyecto de estructuración de cobros por congestión de Bogotá.	2013



Insumo	Estado	Año de actualización
Supuestos de PIB para el modelo de motorización	Se actualizó la serie histórica del PIB con los valores reales de 2015.	2016
Supuestos de población y hogares para el modelo de motorización	Se mantienen los supuestos construidos en el proyecto de estructuración de cobros por congestión de Bogotá.	2013
Vectores de usos del suelo y matrículas educativas por ZAT	Se mantienen los vectores por ZAT revisados en 2014 en el proyecto Bogotá Eléctrika. En 2050 se asumen los mismos vectores de 2030.	2014
Caracterización de la oferta actual y futura	En el año base (2016) se incorporaron las rutas de Transmilenio zonal y troncal que efectivamente se encuentran operando, junto con sus características operacionales actuales. En los años futuros se incorporan los proyectos de transporte público más probables de acuerdo con el Plan de Desarrollo Distrital.	2016
Encuestas ODIH	Se mantiene la información de viajes (tasas de generación y de atracción, uso del auto por piezo y placa y pares Origen-Destino) de la Encuesta de Movilidad de 2011.	2011
Encuestas ODI	Se mantiene la información de viajes (tasas de ocupación y pares Origen-Destino) de la Encuesta de Movilidad de 2011. Se incorpora la información de viajes de la matriz de viajes en transporte público del municipio de Soacha construida por TRANSMILENIO S.A en 2014.	2011 para Bogotá y 2014 para Soacha
Volúmenes	Se actualizan los volúmenes de vehículos particulares y de transporte público en tráfico mixto con base en la información de la red de monitoreo de la Secretaría Distrital de Movilidad.	2016
Frecuencia y Ocupación Visual	Se actualizan los volúmenes de las troncales de TransMilenio con base en los años de frecuencia y ocupación visual realizados por TRANSMILENIO S.A.	2016

Tabla 1 Estado a agosto de 2016 de los insumos del modelo de 4 etapas de Bogotá

2.1 Supuestos tarifarios en transporte público

Las tarifas usadas en este proceso de modelación son las siguientes:



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Modo de transporte	Tarifa (\$)
TransMilenio Zonal	\$ 1.700
TransMilenio Troncal	\$ 2.000
TransMilenio Zonal + Troncal	\$ 2.000
Metro	\$ 2.000
Metro + TransMilenio Zonal	\$ 2.000
Metro + TransMilenio Troncal	\$ 2.000

Tabla 2 Supuestos tarifarios de transporte público en todos los escenarios

2.2 Supuestos de proyección de población

Las proyecciones de población por ZAT y por municipio son un insumo clave para el modelo de 4 etapas pues esta información combinada con las tasas de generación de viajes por estrato determinan los viajes que conformarán las matrices modeladas.

Dado que la población esperada en la zona de influencia del modelo y su distribución en el territorio cambió de acuerdo con las proyecciones de la Secretaría Distrital de Planeación y el Departamento Nacional de Planeación, se realizó una actualización de los vectores por grupo de edad y por ZAT. Los grupos de edad que se usan en el modelo de 4 etapas fueron definidos en 2011 de acuerdo con las tasas de generación resultantes de la Encuesta de Movilidad y son:

- 5-24
- 15-64

El proceso de actualización de los vectores de población fue el siguiente:



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

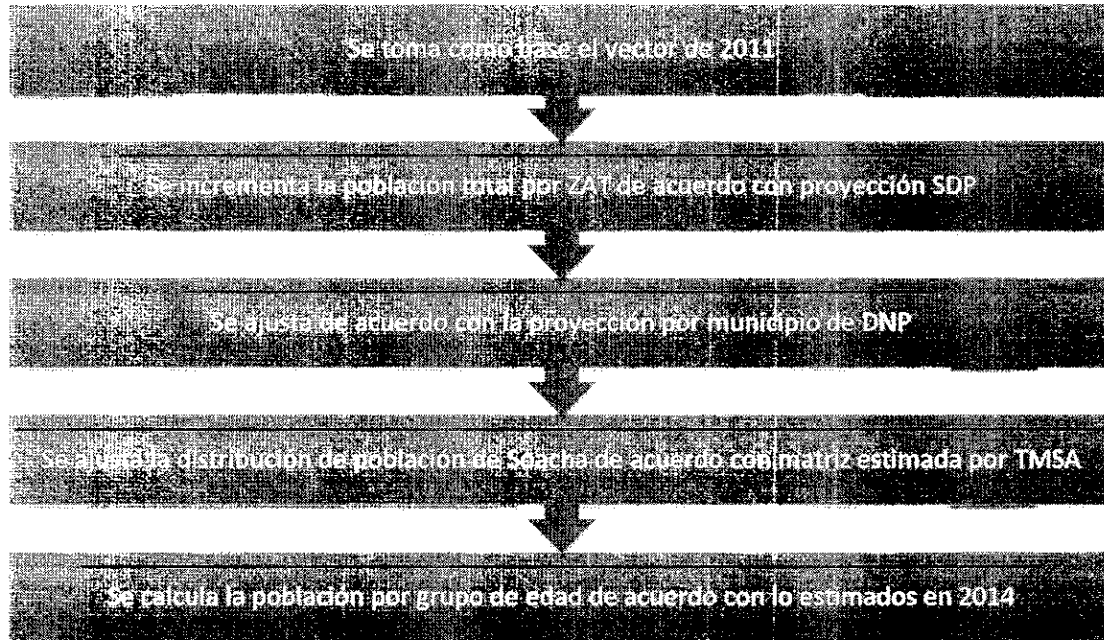


Figura 3 Proceso de actualización de vectores de población a 2016, 2022, 2030 y 2050

Por su parte, la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) mediante instrumentos de planificación tales como: Planes Maestros, Planes Parciales de Desarrollo, Operaciones Estratégicas, Renovación Urbana y Conservación, ordena el desarrollo de las diferentes actividades de la ciudad.

La SDP ejerce importantes funciones en las fases de formulación, aprobación y ejecución de los diferentes instrumentos. Con lo anterior, posee la información detallada de los cambios esperados en la ordenación del territorio de la ciudad en concordancia con los objetivos, directrices, políticas y estrategias para administrar el desarrollo físico espacial del territorio y la utilización del suelo.

Con base en lo anterior, se definió la ordenación del territorio en función de los instrumentos de planeación que se emplean como guía para hacer uso y aprovechamiento del suelo de forma eficaz y eficiente. Se definen las siguientes clases:

- **POZ NORTE:** Territorio de nuevo desarrollo con disposición de albergar crecimiento de población de hasta 200 habitantes/hectárea con estratos 2, 3, 4, y 5



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

- **CIUDAD NORTE:** Territorio de nuevo desarrollo con disposición de albergar crecimiento de población de hasta 260 habitantes/hectárea con Estrato 5 predominante.
- **TRANSPORTE:** Territorio Existente con disposición de albergar crecimiento de población debido a la cercanía a los corredores de transporte (Transmilenio y Metro) de hasta 300 habitantes/hectárea con Estratos 1 a 5.
- **DENSO:** Territorio Existente con concentraciones altas de habitantes/hectárea con Estratos 1 a 5. La densidad de Habitantes/Hectárea llega a tener valores por encima de 500. Se destaca la ausencia de vías y dotacionales por lo que en el futuro se espera la construcción de estos y la disminución de la población que migrará a las zonas de desarrollo previstas. Con esta consideración se define cuáles de estos territorios disminuyen en el futuro y se define la categoría DENSO DISM.
- **CONSERVACIÓN:** Territorio existente que por las características que posee no va a tener cambios sustanciales en su desarrollo futuro manteniéndose aproximadamente igual características de densidad de población de hasta 150 habitantes/hectárea. Se destacan las categorías de conservación integral, tipológica y monumental que involucra los inmuebles de estas clases.
- **POR DEFINIR:** Territorio sobre el cual en la actualidad no se tiene certeza de su tratamiento en el corto, mediano y largo plazo.

En los mapas a continuación se muestran los supuestos y resultados del ejercicio de proyección realizado por la Secretaría Distrital de Planeación, al interior de la ciudad.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

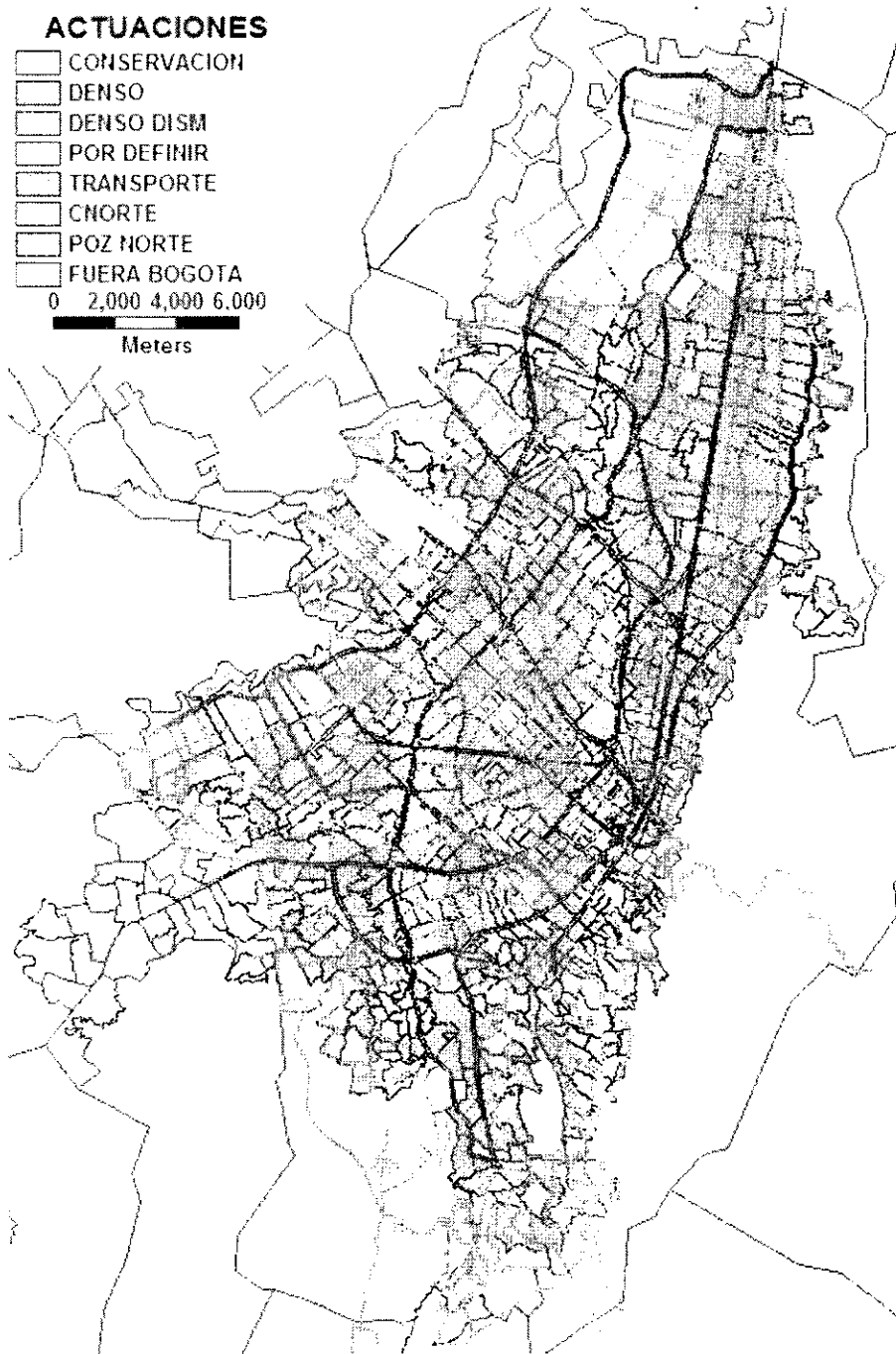
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

ACTUACIONES

- CONSERVACION
- DENSO
- DENSO DISM
- POR DEFINIR
- TRANSPORTE
- CNORTE
- POZ NORTE
- FUERA BOGOTÁ

0 2,000 4,000 6,000

Meters





ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Figura 4 Actuaciones esperadas sobre el territorio

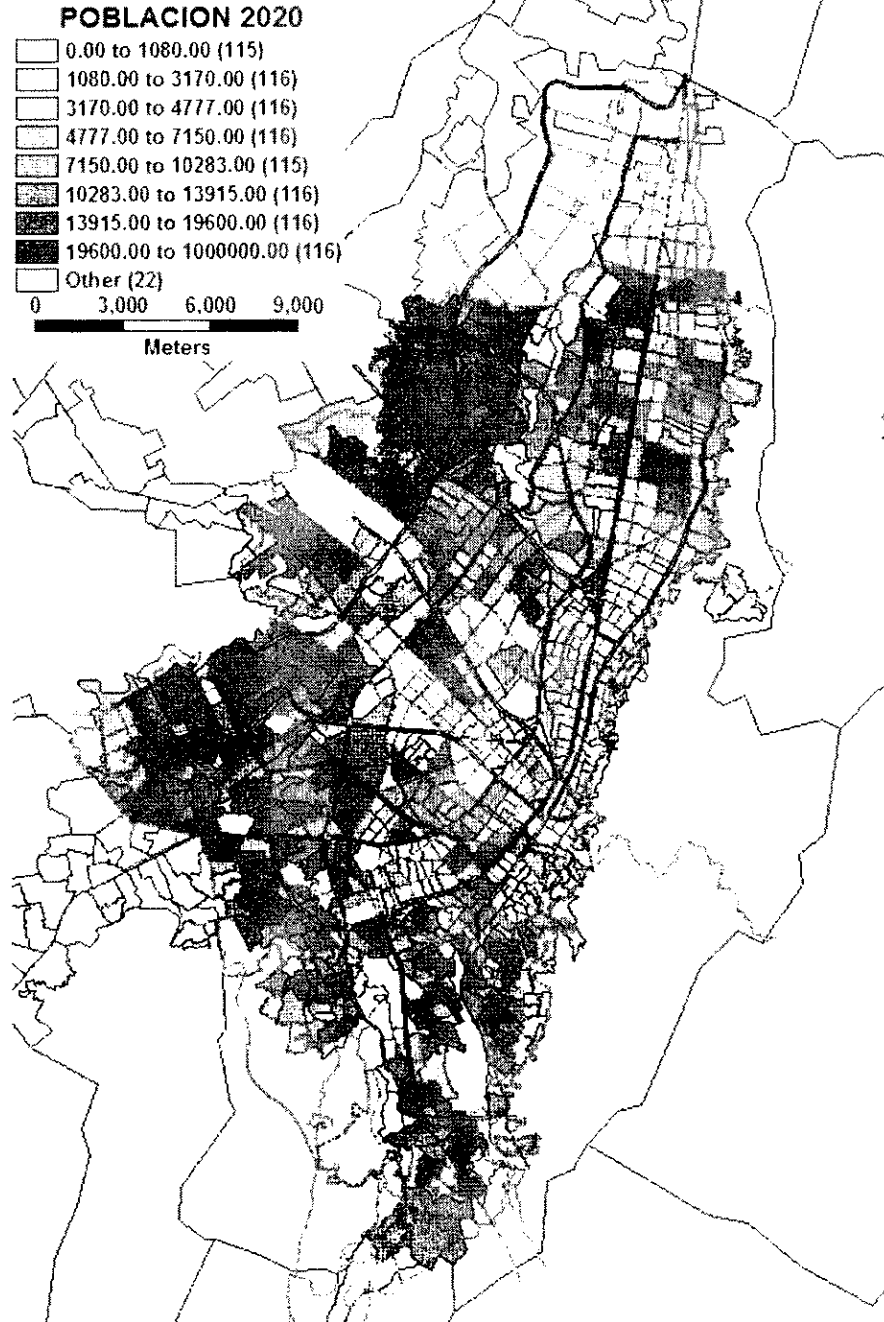


Figura 5 Distribución de la población esperada en el territorio en 2020



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

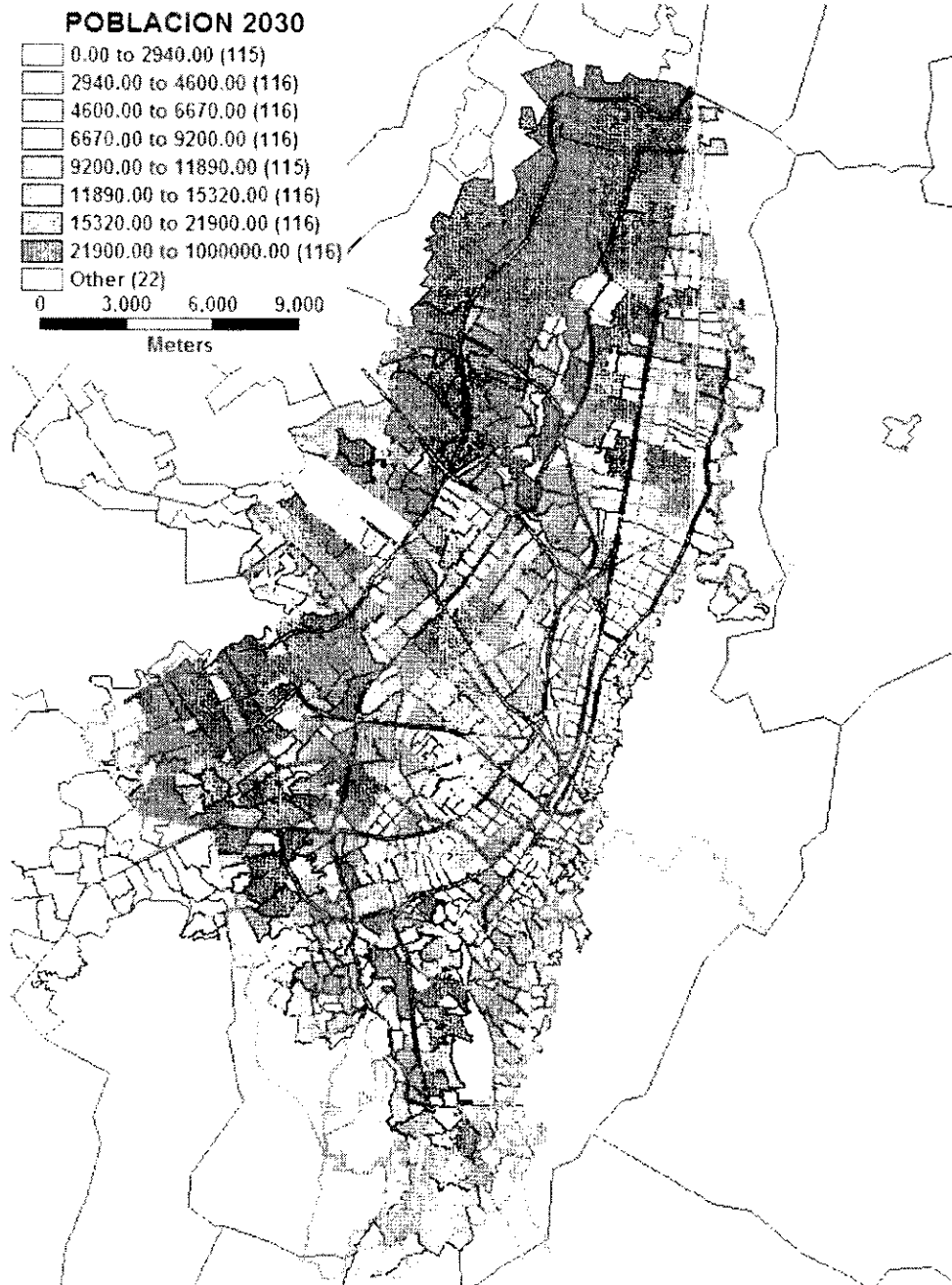


Figura 6 Distribución de la población esperada en el territorio en 2030



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

POBLACIÓN 2050

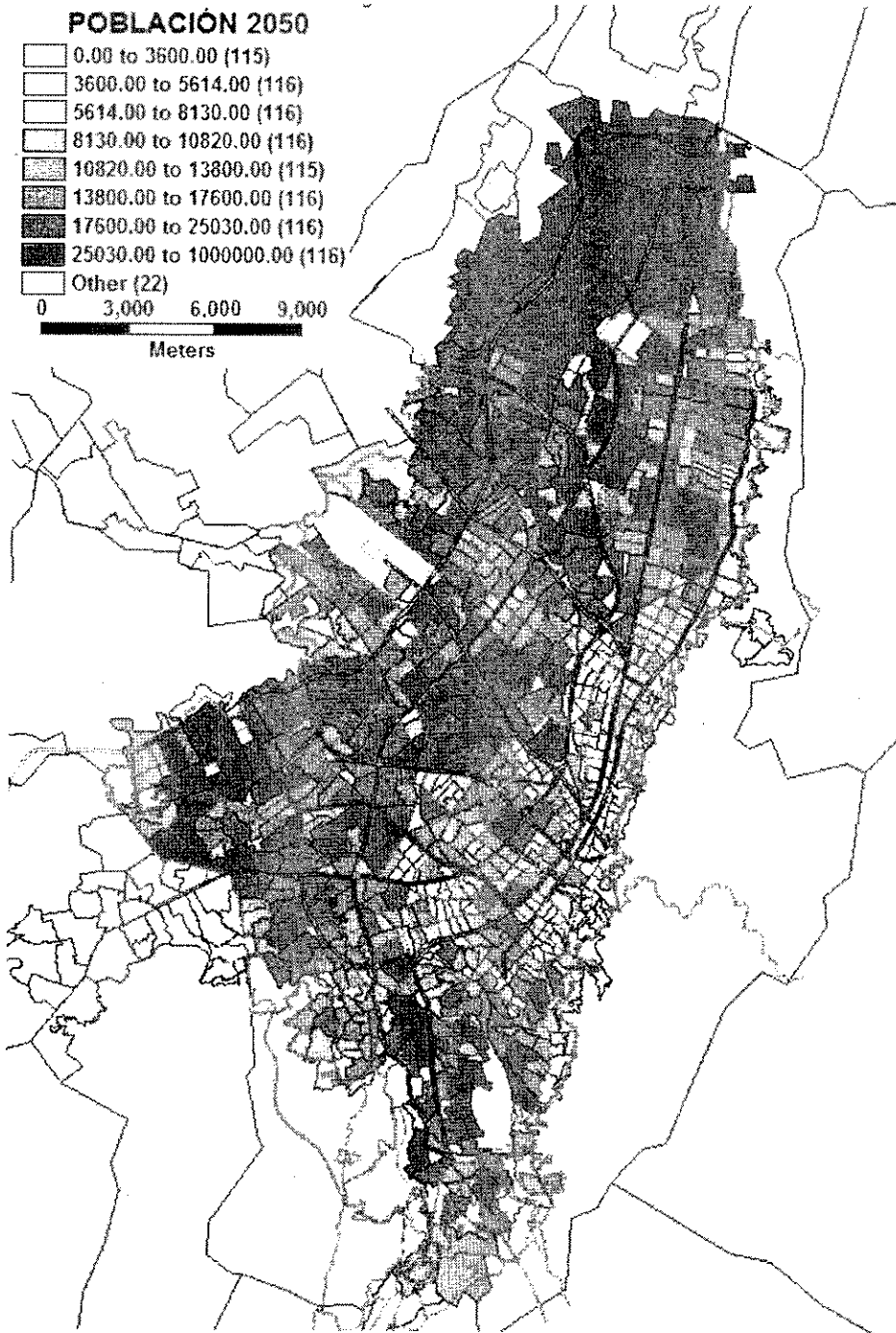
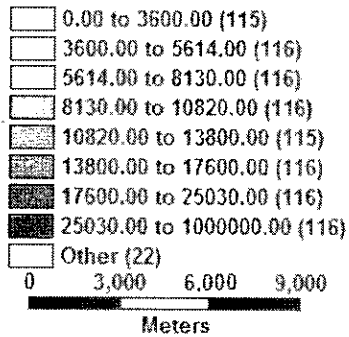




Figura 7 Distribución de la población esperada en el territorio en 2050

La población total por municipio que se tomó como volumen de control es la siguiente:

Municipio	2,016	2,020	2,030	2,050
Bogotá D.C.	7.980,001	8.380.801	9.282,705	10,487,019
Bojacá	11,845	13,061	16,152	21,800
Cajicá	58,036	62,713	73,801	90,203
Chía	129,652	141,917	172,483	224,863
Cogua	22,786	24,522	28,544	34,134
Cota	25,432	27,496	32,411	39,743
Facatativá	134,522	144,149	166,120	194,712
Funza	76,742	82,321	95,103	112,026
Gachancipá	14,831	16,457	20,684	28,836
Guatavita	6,924	6,982	6,923	6,009
La Calera	27,527	28,908	31,707	33,606
Madrid	79,120	85,090	98,956	118,119
Mosquera	84,841	93,461	115,395	155,257
Nemocón	13,707	14,575	16,473	18,571
Sesquilé	14,410	16,484	22,322	36,129
Sibaté	39,117	41,975	48,515	57,197
Soacha	522,442	567,546	676,936	849,948
Sopó	27,339	29,714	35,436	44,482
Sutatausa	5,643	5,964	6,632	7,239
Tabio	27,702	30,419	37,281	49,419
Tausa	8,905	9,287	10,009	10,261
Tocancipá	32,821	36,344	45,448	62,721
Zipaquirá	124,376	132,419	150,140	170,348
Total	9,468,721	9,992,605	11,190,176	12,852,642

Tabla 3 Población total proyectada por municipio
Fuente: (Departamento Nacional de Planeación, 2016)

2.3 Supuestos de oferta de transporte para los escenarios futuros

Para la modelación de la demanda del metro y las troncales de TransMilenio a los diferentes horizontes se proyectó la oferta de transporte público y la red vial para transporte privado.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

2.3.1 Transporte público

Los supuestos generales de modelación de transporte público empleados en todos los escenarios, se describen a continuación:

El diseño de rutas troncales se realiza de manera estratégica, lo que significa que no se hacen diseños operacionales detallados ni se diseñan rutas expresas. Las conexiones que se ofrecen son las de mayor demanda y la frecuencia se asigna con base en lo que actualmente se encuentra en operación en troncales de demanda máxima similares.

La velocidad de las nuevas troncales también se asigna con base en la velocidad resultante de troncales actuales similares teniendo en cuenta servicios corrientes, expresos y su evolución.

- **Frecuencia combinada de las troncales nuevas:** 100 buses/h
- **Velocidad promedio de las troncales nuevas:** 28 km/h
- **Frecuencia de la línea del metro:** 40 trenes /h
- **Velocidad comercial de la línea del metro:** 40 km/h

Con relación al componente zonal, se toma como base las rutas del escenario de implementación del 100% del SITP, con base en información enviada por TransMilenio S.A. Se eliminan o modifican algunas rutas teniendo en cuenta el traslapo de las mismas con las nuevas rutas de TransMilenio Troncal.

Las rutas de transporte público intermunicipal se modifican haciendo que lleguen hasta las entradas de la ciudad, teniendo en cuenta el mejoramiento de la oferta del sistema de transporte masivo en la zona urbana y de los nodos de integración modal proyectados en la ciudad.

Respecto del metro, se precisa que para el horizonte 2050 se incorporan tres líneas de metro a saber:

- a. Portal Américas – Portal Norte
- b. Portal Américas – Portal Calle 80
- c. Portal Américas – Portal Suba

Cuando por el mismo corredor se presenta oferta tanto de metro como de Transmilenio, la integración física de la línea de metro con las troncales de TransMilenio se modela como si las dos estaciones estuvieran en el mismo eje y ubicación, lo que resulta en un tiempo de caminata de máximo 100 metros.



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

En el caso de los escenarios que incorporan viajes originados en Mosquera y que se incorporan al metro, en el Anexo A se presentan los supuestos empleados en la estimación de esta demanda potencial, insumo suministrado por el Metro de Bogotá a la Secretaría Distrital de Movilidad para considerarse en la modelación de dichos escenarios.

De otra parte, es importante señalar que con relación a la oferta de transporte público, se elaboraron diferentes escenarios en consideración de los objetivos perseguidos. Es así como se han adelantado ejercicios para la priorización de proyecto: como apoyo al “Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio” se desarrollaron ejercicios orientados a identificar y seleccionar la mejor utilización del límite presupuestal dispuesto para el proyecto, comparando diferentes longitudes para el primer tramo de la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB), estaciones, troncales integradas y de alimentación. Igualmente se desarrollaron modelaciones insumo base para la estructuración de la Primera Línea de Metro de la ciudad. A continuación se relacionan entonces los escenarios de oferta considerados en cada uno de los dos ejercicios mencionados anteriormente.

2.3.1.1 Oferta ejercicio de Canastas

La oferta contemplada en estos ejercicios de modelación se definió con base en el presupuesto disponible, el costo del proyecto de la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB) según el nodo de terminación y el saldo para las troncales alimentadoras. El detalle de su selección se puede encontrar en el “Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la Primera Línea de Metro de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio” (SYSTRA, 2016). Se precisa que en todas las canastas se incluyó la troncal de la Carrera 7. A continuación se describe la oferta de transporte masivo considerada en cada una de las canastas.

	Canasta A	Canasta B	Canasta C	Canasta D	Canasta E
Nodo terminación PLMB	Calle 26	Calle 63	Calle 72	Calle 100	Calle 127
Troncales Alimentadoras	<u>Av. 68</u>	<u>Av. 68</u>	<u>Av. 68</u>	<u>Av. 68</u>	<u>Av. 68</u>
	Autosur - Carrera 7	Autosur - Av. Suba	Autosur - Carrera 7		
	<u>Av. Bovacá</u>	<u>Av. Bovacá</u>	<u>Av. Bovacá</u>	<u>Av. Bovacá</u>	<u>Av. Bovacá</u>



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Canasta A	Canasta B	Canasta C	Canasta D	Canasta E
Autosur – Av. Suba	Autosur – Calle 80	Autosur – Calle 26	Autosur – Av. Suba	
<u>Av. C de Cali</u>	<u>Av. C de Cali</u>	<u>Av. C de Cali</u>	<u>Av. C de Cali</u>	<u>Av. C de Cali</u>
Av. Bosa – Calle 80	Av. Bosa – Calle 26	Av. Bosa – Portal Américas		

Tabla 4 Escenarios de modelación ejercicio de canastas

2.3.1.2 Oferta ejercicio de estructuración Primera Línea de Metro

La oferta de troncales de TransMilenio y la PLMB, empleadas en los ejercicios base para la estructuración de la Primera Línea de Metro, a continuación se presentan los tramos o los corredores completos que se esperan desarrollar en la ciudad. En particular, para el año 2022, los corredores y tramos de troncales fueron seleccionados bajo criterios de priorización, en consideración de lo establecido en el CONPES 3882 y junto con los procesos de diseño que se adelantan actualmente.



2022	2030	2050
<ul style="list-style-type: none">• Carrera 68• Calle 100• Carrera 7 hasta la Calle 200• Autonorte hasta la calle 193• Extensión de la Calle 80• Extensión Caracas a Yomasa• Soacha Fase 2 y 3• Cali (Bosa-Américas)• Cali (Soacha-Bosa)• Cali (Américas-Portal Suba)• Boyacá (Autosur-CI 26)• Boyacá (CI 26 – CI 80)• Metro (Américas - CI 72)	<ul style="list-style-type: none">• Línea de metro (Calle 72-CI 127)• Avenida Boyacá (Calle 80 – Guaymaral)• Calle 63• Calle 13• Calle 127• Calle 170• Extensión Autonorte hasta la Calle 235	<ul style="list-style-type: none">• Av. Villavicencio• Av. Gaitán Cortés• Avenida Longitudinal de Occidente• Corredor Férreo del Norte• Corredor Férreo del Sur

Tabla 5 Incorporación de oferta de transporte público masivo según horizonte

2.3.2 Transporte privado

En 2020 y 2030 se mantiene la misma oferta de 2016 y en 2050 se incrementa en 10% la capacidad de toda la red, con el objetivo de simular las mejoras que se deben construir en los próximos 34 años para el tráfico mixto de la ciudad.

También se debe tener en cuenta que en las vías donde se incluye una troncal de TransMilenio se asume que la sección para los vehículos del tráfico mixto se mantiene.

2.4 Escenarios de modelación con Regiotram

Los escenarios de modelación relacionados con la demanda del Regiotram, reportados en este documento, son el resultado del contrato DNP-OR-052-2016 suscrito entre el



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el consorcio MSL – SAIP y cuyo objeto es “Determinar la demanda potencial de pasajeros del proyecto REGIOTRAM y evaluar el impacto de su operación en el Sistema Integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá”. Dicho trabajo de modelación empleó como base el modelo de transporte propiedad de la Secretaría Distrital de Movilidad.

Los escenarios, supuestos particulares y ajustes tanto a la oferta como a la matriz de demanda incorporados al modelo base entregado por la Secretaría Distrital de Movilidad resultaron de toma de datos tomados en campo por el consultor en el área de influencia del proyecto, de información del proyecto provista por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), de aforos de frecuencia y ocupación vehicular suministrados por la Secretaría Distrital de Movilidad y Transmilenio S.A y de tasas de crecimiento poblacionales proyectadas.

En líneas generales, los supuestos globales de modelación siguen los lineamientos descritos en las secciones previas, las modificaciones particulares a los supuestos de modelación empleados para estos escenarios se describen a continuación. Para mayor detalle de los ajustes y resultados de estas modelaciones de demanda para el proyecto, se sugiere remitirse al informe 2 de la mencionada consultoría (Departamento Nacional de Planeación, 2017).

2.4.1 Demanda

El consultor ajustó la matriz de viajes de los usuarios de transporte público en los municipios de la sabana que hacen parte de la zona de influencia directa del proyecto¹, a partir de la base de datos de la encuesta domiciliaria de viajes de 2015 y la información tomada en campo relacionada a continuación:

- Frecuencia de paso y ocupación
- Despachos en terminales
- Ascenso y descenso en rutas

La matriz obtenida y ajustada a partir de la información recopilada fue incorporada a la de viajes de Bogotá y su Región.

Para los escenarios futuros se pronosticaron las matrices para tres escenarios:

¹ Chía, Facatativá, Funza, Mosquera y Madrid



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

- Demanda constante
- Demanda con crecimiento tendencial según crecimiento poblacional
- Demanda resultante al correr el modelo de cuatro etapas

2.4.2 Oferta de transporte público

Se consideraron los escenarios de oferta de transporte público masivo en la ciudad de Bogotá presentados en la sección 2.3.1.2 y consideró los siguientes supuestos de modelación particulares:

- La velocidad del Regiotram se ha considerado en 70 km/h en la Sabana y de 28 km/h en la zona urbana de Bogotá, en concordancia con los datos suministrados por la ANI y que corresponden a los asumidos por el originador del proyecto.
- Actualización del valor del tiempo para costos y penalidades de espera y caminata
- Las tarifas de las rutas intermunicipales del área de influencia directa del Regiotram se han representado por zonas y de manera similar las tarifas del Regiotram mismo. La estrategia adoptada para representar este esquema tarifario fue dividir las rutas entre pares de zonas, por ejemplo, ruta entre Facativá – Madrid, Facativá – Mosquera, Facativá – Bogotá. Las tarifas consideradas en el modelo para el Regiotram se presentan a continuación.

S/Pas	Facativá	Madrid	Mosquera	Funza	Bogotá
Facativá	NA	4.400	4.400	4.400	6.600
Madrid		NA	4.400	3.700	4.400
Mosquera			NA	2.100	4.100
Funza				NA	4.100
Bogotá					2.200

Tabla 6 Matriz de tarifas escenarios Regiotram
Fuente: (Departamento Nacional de Planeación, 2017)

- Para el Regiotram, se definió que la estrategia de integración tarifaria con el SITP de Bogotá sólo aplica para los usuarios que suben y bajan en Bogotá. Los usuarios



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

que tienen origen y destino en la Sabana o entre Bogotá y la Sabana o viceversa no tienen integración tarifaria con el SITP

2.4.3 Escenarios modelados

A continuación se describen los escenarios modelados por la consultoría contratada por el DNP para estimar la demanda del Regiotram.

Escenario	Descripción
Situación base (2016)	Situación actual de la red de transporte público a 2016, no incorpora los proyectos futuros
Situación base + Regiotram NO integrado (2016)	Considera la situación actual (2016) de la red de transporte y en el sistema de transporte masivo únicamente el sistema actual de Transmilenio. El Regiotram no estaría integrado tarifariamente al sistema integrado de transporte de Bogotá (SITP). Es decir, los usuarios en caso de tener que realizar transferencias para completar sus viajes pagarían la tarifa plena de cada ruta
Situación base + Regiotram integrado (2016)	Este escenario tiene la misma oferta de infraestructura del escenario anterior. Los usuarios cuyos viajes tengan origen y dentro de Bogotá que utilizan el Regiotram, tienen las mismas políticas de integración del SITP de Bogotá. Por su parte, los usuarios del Regiotram que realizan viajes entre la Sabana y Bogotá no están integrados tarifariamente.
Red con nuevas troncales + Primera Línea del Metro (Fase 1) + Regiotram (2022)	Este escenario considera las nuevas troncales en la malla vial de Bogotá planteadas para 2022 según el Distrito junto con la Fase 1 de la Primera Línea del Metro y el Regiotram.
Red con nuevas troncales + Primera Línea del Metro (Fase 2) + Regiotram (2030)	Se consideran las nuevas troncales en la malla vial de Bogotá planteadas para 2030 según el Distrito junto con la Fase 2 de la Primera Línea del Metro y el Regiotram
Red con nuevas troncales + Red Metro + Regiotram (2050)	Se considera la red de transporte masivo de la ciudad para 2050 y el Regiotram
Red con nuevas troncales + Red Metro (Extensión a Mosquera) + Regiotram (2050)	En este escenario se considera además de la infraestructura definida en el escenario anterior la extensión del Metro hasta el Municipio de Mosquera.

Tabla 7 Escenarios modelados con Regiotram

Fuente: Elaboración propia a partir de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE MOVILIDAD

3. Resultados de modelación de la demanda ejercicio de canastas

	Canasta A	Canasta B	Canasta C	Canasta D	Canasta E
Carga Máxima Metro hora pico (pasajeros)	22.997	27.557	32.526	40.219	46.041
Total Abordajes Metro en hora pico (pasajeros)	43.359	52.405	65.593	78.826	85.023
Total Abordajes Metro al día (pasajeros)	434.000	524.000	656.000	788.000	850.000
Total entrada a masivos hora pico (pasajeros)	480.188	471.318	451.064	449.092	412.230
Total entrada a masivos día (pasajeros)	4.800.000	4.710.000	4.510.000	4.491.000	4.122.000
Ahorro de tiempo en transporte público hora pico (horas)	40.707	34.036	30.968	32.332	17.613
Ahorro de tiempo en transporte público día (horas)	407.000	340.000	310.000	323.000	176.000
Ahorro de tiempo en auto hora pico (horas)	2.132	1.876	1.023	768	171
Ahorro de tiempo en auto día (horas)	21.300	18.800	10.200	7.700	1.700
Viajes diarios adicionales en transporte público masivo por metro y alimentadoras hora pico	128.035	119.165	98.911	96.939	60.076
Viajes diarios adicionales en transporte público masivo por metro y alimentadoras día	1.280.000	1.190.000	990.000	971.000	602.000
Costo generalizado hora pico (\$)	1.456.000.000	1.280.000.000	1.281.000.000	1.469.000.000	1.302.000.000



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Costo generalizado día (\$)	Canasta A	Canasta B	Canasta C	Canasta D	Canasta E
Tabla 8 Resultados hora p modelación ejercicio canastas 2030	14.560.000.000	12.800.000.000	12.810.000.000	14.690.000.000	13.220.000.000



4. Resultados de modelación de la demanda sin Regiotram en los diferentes horizontes

Al correr el modelo con la combinación de los supuestos mencionados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados en los tres horizontes de modelación, para la hora pico de la mañana.

Variable	2022	2030	2050	2050	2050
				Con extensión fuera de Bogotá pesimista	Con extensión fuera de Bogotá optimista
Transporte público (viajes en hora pico)	655.887	681.616	1.007.530	1.019.030	1.026.730
Auto (viajes en hora pico)	210.877	255.836	369.666	369.666	369.666
Moto (viajes en hora pico)	97.548	123.197	177.698	177.698	177.698
Taxi (viajes en hora pico)	50.261	50.260	63.774	63.774	63.774
Total (viajes en hora pico)	803.696	1.110.909	1.618.668	1.630.168	1.637.868
Transporte público (Miles de viajes al día)	6.560	6.820	10.080	10.190	10.270
Auto (Miles de viajes al día)	2.110	2.560	3.700	3.700	3.700
Moto (Miles de viajes al día)	980	1.230	1.780	1.780	1.780
Taxi (Miles de viajes al día)	500	500	640	640	640
Total (Miles de viajes al día)	8.040	11.110	16.190	16.300	16.380
Tiempo de viaje Total en Transporte público (Miles de minutos en hora pico)	36.710,0	40.540	73.150	74.590	75.180
Tiempo de viaje Total en Transporte Privado (Miles de minutos en hora pico)	6.990,0	8.720	9.570	10.880	10.880



Variable	2022	2030	2050	2050	2050
				Con extensión fuera de Bogotápesimista	Con extensión fuera de Bogotáoptimista
Tiempo de viaje promedio en Transporte Público (Minutos en hora pico)	56	59	73	73	73
Tiempo de viaje Promedio en Transporte Privado (Minutos en hora pico)	33	34	26	29	29
Carga Máxima metro (pphpd en hora pico)	26.232	31.235	51.299	51.757	53.294
Total Abordajes Metro (en hora pico)	46.334	73.621	157.728	175.335	182.822
Costo generalizado (Millones de pesos en hora pico)	1360	1500	2640	2690	2700

Tabla 9 Indicadores generales para hora pico según horizonte



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

4.1 Perfiles de carga Primera Línea de Metro

A continuación se presenta el perfil de carga de la Primera Línea de Metro para el periodo modelado (hora pico de la mañana), para cada uno de los años y escenarios analizados.



Figura 8 Perfil de carga metro - 2022



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

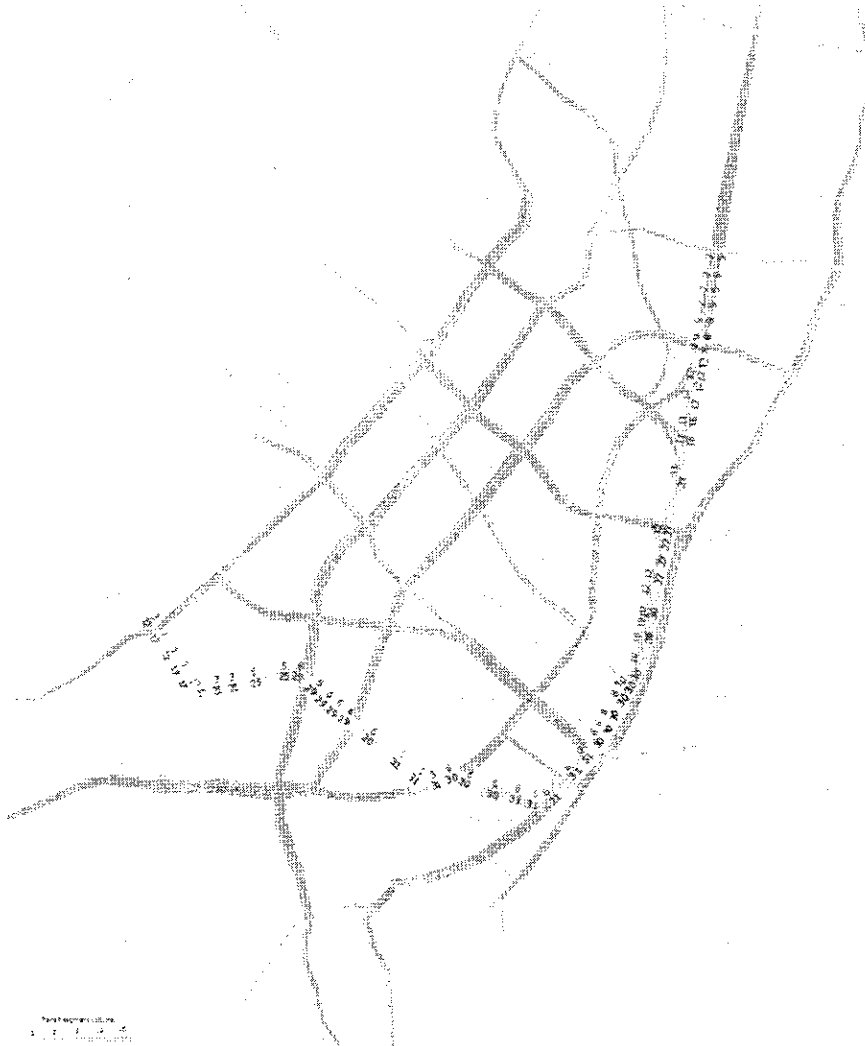


Figura 9 Perfil de carga metro - 2030



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE MOVILIDAD



Figura 10 Perfil de carga metro, tramos sur y central -2050 escenario



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

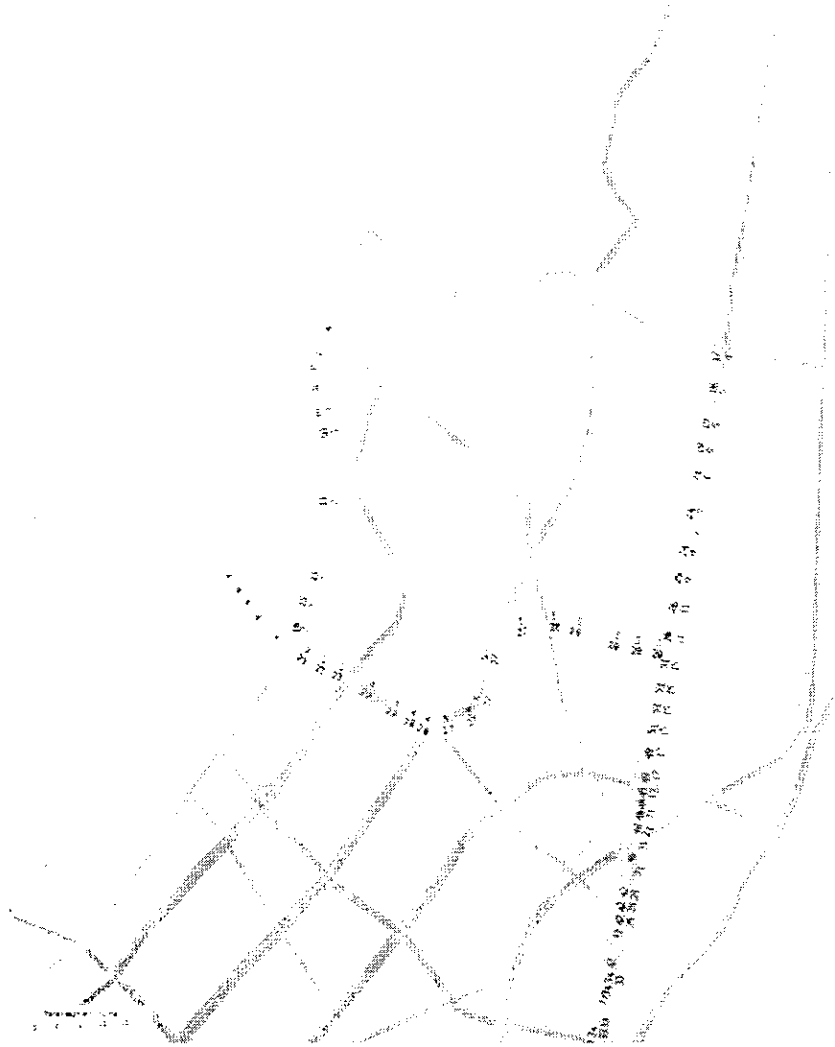


Figura 11 Perfil de carga metro, tramo norte - 2050 Escenario



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE MOVILIDAD



Figura 12 Perfil de carga metro, tramos sur y central - 2050 Escenario Con extensión fuera de Bogotá Pesimista



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD



Figura 13 Perfil de carga metro, tramo norte 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáPesimista



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

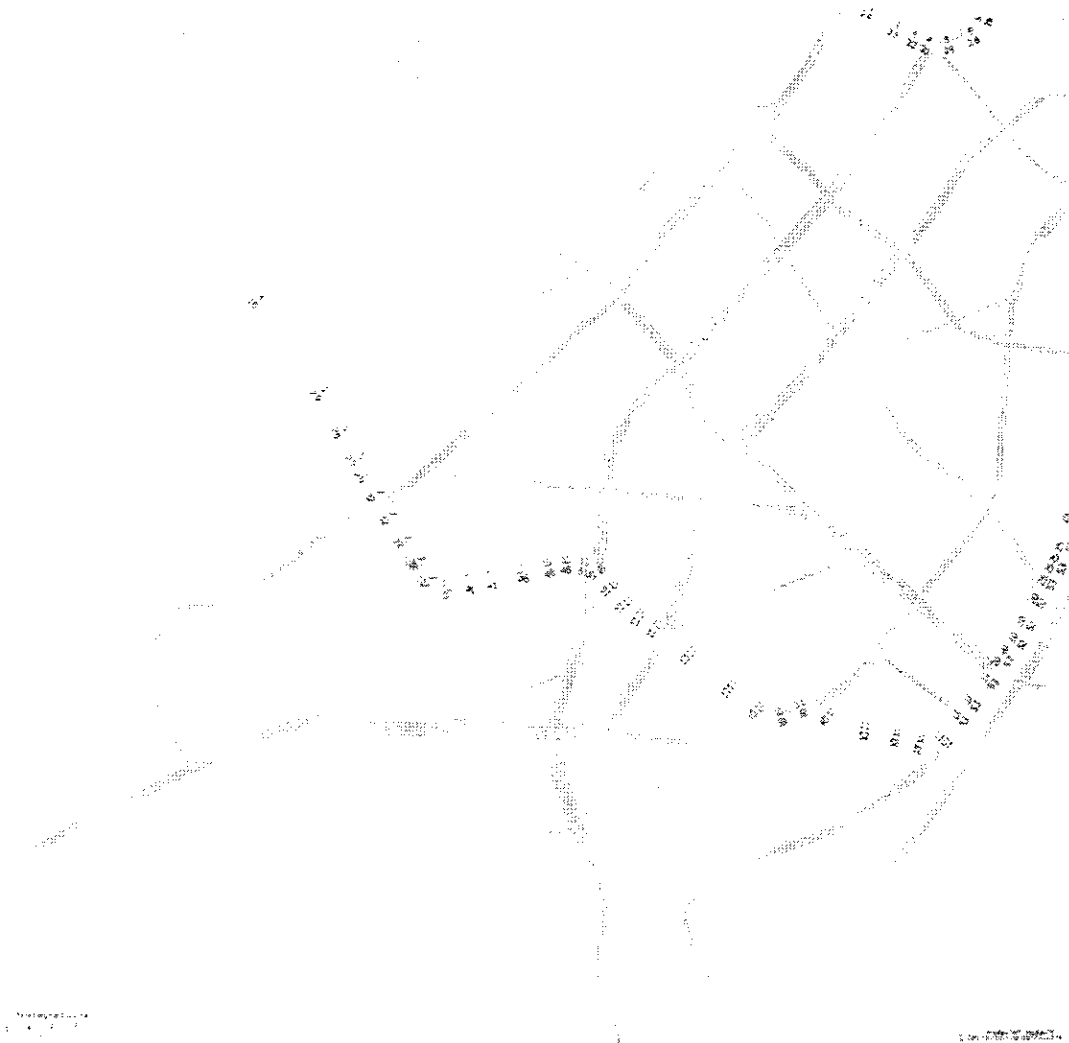


Figura 14 Perfil de carga metro, tramo sur occidental 2050 - Escenario Con extensión fuera de BogotáOptimista



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

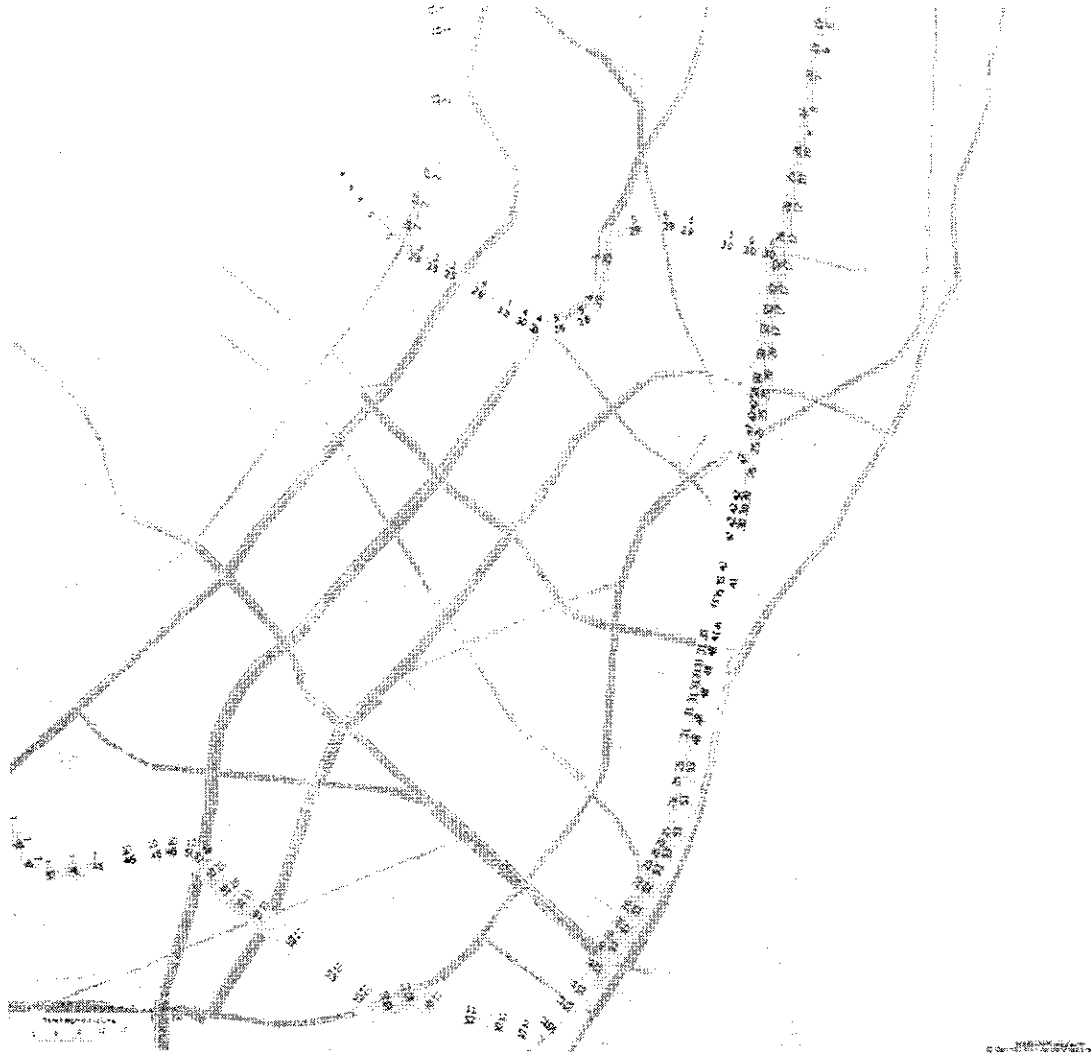


Figura 15 Perfil de carga metro, tramo central 2050 - Escenario Con extensión fuera de Bogotá Optimista



ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

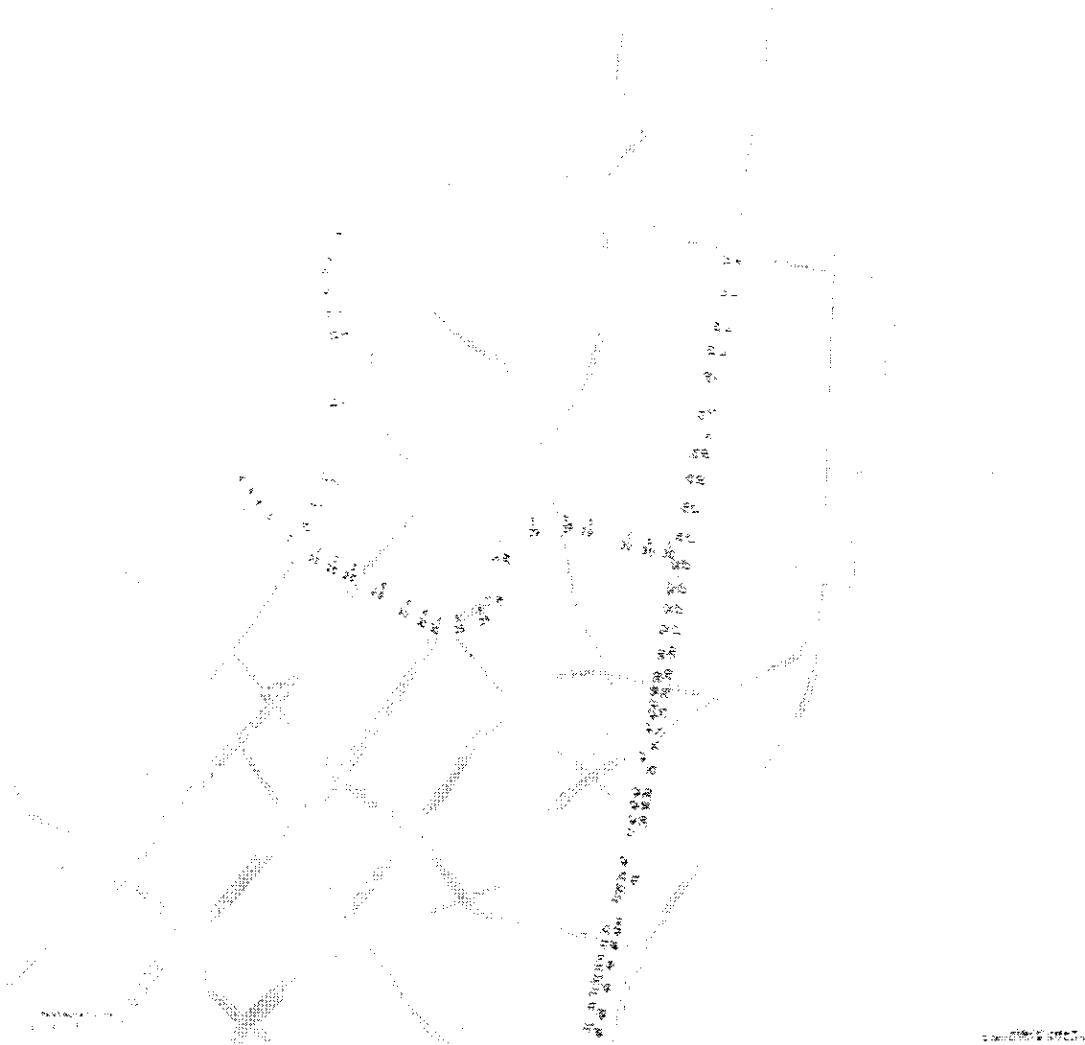


Figura 16 Perfil de carga metro, tramos norte 2050 - Escenario Con extensión fuera de Bogotá Optimista



4.1.1 Troncales de TransMilenio

Con relación a las cargas máximas de las troncales de TransMilenio, se obtuvieron para los mismos escenarios anteriormente descritos y para el periodo pico de la mañana las presentadas en la tabla a continuación.

Corredor	2022			2030			2050			2050 Con extensión fuera de Bogotá - pesimista			2050 Con extensión fuera de Bogotá - optimista		
	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h-sentido)
Av. Caracas	36.069	Calle 72 n-s	29.919	Av. Iro de mayo s-n	25.739	Av. Iro de mayo s-n	28.640	Av. Iro de mayo s-n	28.640	Av. Iro de mayo s-n	28.640	Av. Iro de mayo s-n	28.640	Av. Iro de mayo s-n	28.640
Autonorte	30.261	Calle 116 n-s	25.355	Calle 127 n-s	13.072	Calle 170 n-s	12.722	Calle 176 n-s	13.670	Calle 176 n-s	13.670	Calle 176 n-s	13.670	Calle 176 n-s	13.670
NQS	25.746	Calle 1 s-n	27.653	Calle 1 s-n	25.444	Calle 1 s-n	26.945	Calle 1 s-n	27.006	Calle 1 s-n	27.006	Calle 3 s-n	27.006	Calle 3 s-n	27.006
Autopista Sur	37.423	Av. Boyacá s-n	45.090	Av. Boyacá s-n	47.902	Carrera 73 s-n	48.686	Carrera 73 s-n	48.715	Carrera 73 s-n	48.715	Carrera 72d s-n	48.715	Carrera 72d s-n	48.715
Av. Suba	18.231	Av. Boyacá s-n	18.563	Av. Boyacá n-s	16.171	Av. Boyacá n-s	17.824	Calle 132a n-s	17.484	Calle 132a n-s	17.484	Calle 132a n-s	17.484	Calle 132a n-s	17.484
Calle 26	12.425	Carrera 69 n	13.833	Carrera n-s	15.101	Carrera 33 s	15.965	Carrera 33 s	15.967	Carrera 33 s	15.967	Carrera 33 s	15.967	Carrera 33 s	15.967

EXISTENTES



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Corredor	2022		2030		2050		2050 Con extensión fuera de Bogotá - pesimista		2050 Con extensión fuera de Bogotá - optimista	
	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido
Calle 80	42.695	Nqs w-e	26.227	Nqs w-e	12.478	Nqs w-e	12.711	Nqs w-e	27.654	Nqs w-e
Calle 13	19.632	Carrera 50 w-c	33.458	Carrera 43 w-c	34.898	Carrera 36 w-c	36.237	Carrera 36 w-c	36.258	Carrera 36 w-c
Carrera 10	27.886	Calle 19 s-n	29.058	Calle 19 s-n	28.725	Calle 19 s-n	29.627	Calle 16 s-n	29.581	Calle 16 s-n
Av. Américas	34.844	Avenida 68 w-c	25.772	Avenida 68 w-c	22.592	Carrera 78 w-c	22.958	Carrera 78 w-c	22.959	Carrera 78 w-c
Carrera 7	21.845	Calle 26 s-n	21.092	Calle 64 s-n	20.847	Calle 64 s-n	20.911	Calle 64 s-n	20.907	Calle 64 s-n
Carrera 68	25.694	Calle 26 s-n	26.611	Calle 13 s-n	33.335	Calle 13 s-n	33.803	Calle 17 s-n	33.849	Calle 17 s-n
Av. Boyacá	13.218	Calle 26 s-n	28.572	Autosur s-n	33.884	Autosur s- n	36.292	Autosur s- n	36.513	Autosur s- n
Av. Ciudad de Cali	24.268	Av. Américas	26.683	Calle 90 n-s	25.525	Américas s-n	26.365	Américas s-n	26.365	Américas s-n
Calle 100	21.445	Avenida 68 w-c	17.400	Avenida 68 w-c	15.999	Avenida 68 w-c	16.030	Av suba w-c	16.030	Av suba w-c

PROYECTADAS





Corredor	2022		2030		2050		2050 Con extensión fuera de Bogotá - pesimista		2050 Con extensión fuera de Bogotá - optimista	
	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido	Carga máxima (pax/h- sentido)	Tramo y sentido
Calle 63		28.984	Avenida 68 w-e	Avenida 68 w-e	26.801	Avenida 68 w-e	27.637	Avenida 68 w-e	27.654	Avenida 68 w-e
Calle 127		11.428	Carrera 58 w-e	Carrera 58 w-e	11.065	Av. Boyacá w-c	12.515	Carrera 71b w-c	12.514	Carrera 71b w-c
Corredor Féreo del Norte				12.413	Calle 104 n-s		12.912	Calle 104 n-s	17.748	Calle 104 n-s
Av. Villavicencio				5.983	Autosur w-e		6.068	Calle 63 sur w-e	6.083	Calle 63 sur w-e
ALO				7.983	Calle 75 n-s		8.907	Calle 75 n-s	8.907	Calle 75 n-s
Corredor Féreo del Sur				10.169	Calle 12 s-n		10.311	Calle 37b sur s-n	11.065	Calle 37b sur s-n
Av. Gaifán				6.194	Calle 58c sur s-n		6.279	Calle 58c sur s-n	6.294	Calle 58c sur s-n
Corrés										

Tabla 10 Carga máxima por corredor troncal según horizonte



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

5. Resultados de modelación de demanda con Regiotram en los diferentes horizontes y escenarios

A continuación se presentan los resultados reportados por la consultoría contratada por el DNP para estimar la demanda del Regiotram, los resultados aquí incluidos fueron los reportados en el informe 2 de dicha consultoría con corte julio de 2017. Este modelo fue remitido a la Secretaría Distrital de Movilidad por el Departamento Nacional de Planeación mediante oficio número 20175220484801 de fecha 14 de agosto, y comprende la actualización de la tarifa del Sistema de Transporte para representar la vigente e incorpora mayor detalle en zonificación y viajes generados y atraídos en la zona occidental de la sabana de Bogotá. Se señala, que dicha actualización no contó con un proceso de calibración del modelo. En consecuencia, dicha modelación corresponde a la versión más actualizada del modelo en su componente regional.

Año	Constante	Tendencial	Cuatro etapas
2016	669.240	669.240	669.240
2022	669.240	711.500	655.887
2030	669.240	772.483	681.616
2050	669.240	948.192	1.019.027

Tabla 11 Pronóstico de la demanda según horizonte y método
Fuente: Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Escenario	Demanda Constante			Demanda tendencial			Demanda 4 pasos		
	Urbanos (Bog-Bog)	Otros	Total	Urbanos (Bog-Bog)	Otros	Total	Urbanos (Bog-Bog)	Otros	Total
2016 Base									
2016 Base + Regiotram NO integrado	2.911	7.782	10.693	2.911	7.782	10.693	2.911	7.782	10.693
2016 Base + Regiotram Integrado	3.435	7.782	11.217	3.435	7.782	11.217	3.435	7.782	11.217
2022 Troncales+ PLM (F1) + Regiotram	4.118	6.759	10.877	4.365	7.321	11.686	4.124	8.445	12.569
2030 Troncales +PLM (F2) + Regiotram	4.233	8.001	12.234	4.694	9.035	13.729	4.260	9.717	13.977
2050 Troncales + RedM(total)+Regiotram	2.994	7.483	10.477	3.923	9.321	13.244	3.253	10.004	13.257
2051 Troncales + RedM(Ext Mosquera)+Regiotram	3.130	7.905	11.035	4.183	9.461	13.644	3.511	10.630	14.141

Tabla 12 Resultados demanda Regiotram en hora pico según horizonte
Fuente: Elaboración propia a partir de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)



Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del año base

Desde/para	Zonal	No Integrado	Masivo	Regiotram	Total
Zonal	12.917	2.644	182.593	219	198.373
No Integrado	6.229	3.305	1.811	2.969	14.316
Masivo	93.157	245	132.795	593	226.789
Regiotram	738	301	6.057		7.096
Total	113.041	6.496	323.256	3.781	446.574

Tabla 13 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del año base

Fuente: Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)

Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda tendencial

Desde/para	Zonal	No Integrado	Masivo	Regiotram	Total
Zonal	13.673	2.801	193.613	231	210.319
No Integrado	6.620	3.536	1.948	3.204	15.309
Masivo	98.749	260	140.827	620	240.455
Regiotram	790	321	6.520		7.630
Total	119.832	6.918	342.907	4.056	473.713

Tabla 14 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda tendencial

Fuente: Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del modelo de cuatro etapas

Desde/para	Zonal	No Integrado	Masivo	Regiotram	Total
Zonal	13.845	2.839	195.285	226	212.195
No Integrado	6.954	4.435	1.141	2.859	15.388
Masivo	99.197	276	141.889	610	241.973
Regiotram	1.069	712	7.093		8.874
Total	121.065	8.262	345.409	3.694	478.430

Tabla 15 Transferencias totales entre modos en el año 2022 con demanda del modelo de cuatro etapas

Fuente: Tomado de (Departamento Nacional de Planeación, 2017)



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE MOVILIDAD

6. Bibliografía

- SYSTRA. (2016). *Estudio comparativo de alternativas de ejecución por tramos y tipologías de la primera línea de metro para la ciudad de Bogotá (PLMB), con identificación y cuantificación de ahorros que optimicen el beneficio. Entregable 5, Beneficios económicos de opciones de inversión frente al trazado original.* Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Plan Distrital de Desarrollo 2016 - 2020.* Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Determinar la demanda potencial de pasajeros del proyecto REGIOTRAM y evaluar el impacto de su operación en el sistema integrado de Transporte Público de la ciudad de Bogotá. Producto 2. Estimación de la demanda del proyecto del Regiotram e impacto operacional sobre el SITP.* Bogotá.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Plan Distrital de Desarrollo 2016 - 2020.* Bogotá.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE MOVILIDAD

Anexo A. Supuestos para estimación de potencial de demanda en área de expansión urbana del municipio de Mosquera.

Con el fin de dar soporte a la propuesta de extender el trazado de la Primera Línea del Metro hacia el municipio de Mosquera se incorporaron dos escenarios de modelación en el horizonte de largo plazo, con base en estas estimaciones de demanda. El objetivo de estos ejercicios era estimar el potencial de demanda que se podría generar en la zona de expansión urbana del municipio de Mosquera, la cual se encuentra contigua a los límites urbanos del Distrito, y que en un futuro estaría física y funcionalmente integrada con este. Así mismo, se buscó una aproximación analítica, para estimar cuánto de esta demanda de viajes podría captar el proyecto PLMB si se realizara una extensión y se construyera una estación cabecera en esta zona.

Según datos de la Secretaría Distrital de Planeación –SDP- esta zona de expansión que se encuentra entre los límites urbanos del Distrito (localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón) y el casco urbano del municipio de Mosquera tiene un área bruta de alrededor de 4600 Hectáreas y tendría un potencial urbanístico para albergar cerca de 1,1 millones de habitantes (240 habitantes/hectárea). Aun así, la velocidad en la cual se dé este desarrollo urbano depende de muchas variables, demográficas, inmobiliarias y políticas.

Como forma de introducir el potencial de desarrollo de esta zona en la demanda del proyecto PLMB se realizaron los siguientes supuestos:

Horizonte de evaluación

Debido a que la zona de expansión urbana de Mosquera solo se consolidará en el largo plazo, solo se incluyó en el estimativo de población para el escenario 2050. En ese escenario se estimó el potencial de población y se incluyó en el modelo una extensión de la PLMB con una estación terminal ubicada hipotéticamente en el centro geográfico de esta zona.

Generación de viajes en transporte público

Con base en la estructura actual del modelo de 4 pasos se estimó una tasa global de generación de viajes en transporte público por habitante en la hora pico de la mañana. Con base en el factor de 0,07 viajes en hora pico de la mañana por habitante se estimó que esta zona tendría una generación de 77900 viajes en transporte público.

Captación de viaje por el modo Metro

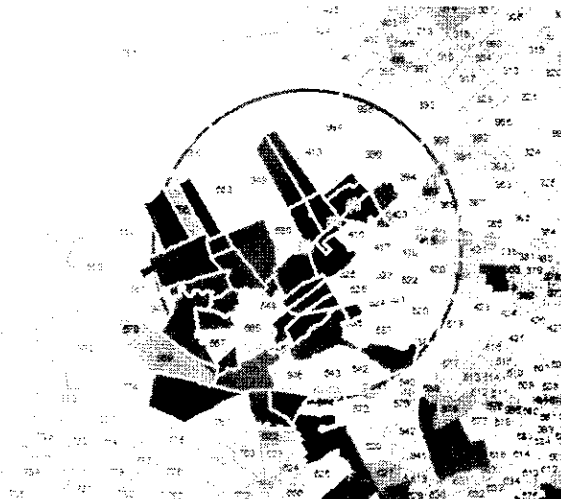
Debido a que es una estimación a largo plazo y no se cuenta con la información detallada la ubicación de demanda en esta zona y solo se cuenta con una primera aproximación de la

Página 49 de 51

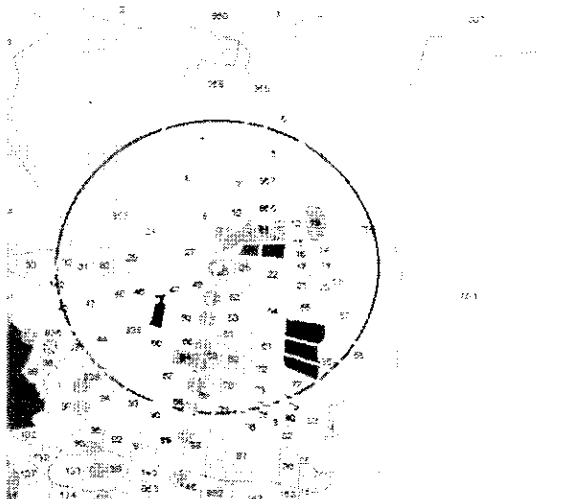


oferta del modo metro, pero no se cuenta con la oferta de los demás modos de transporte, no es posible realizar una estimación demanda en el modelo en red. Por tal motivo, se realizó una metodología alternativa para estimar, del potencial de viajes generados en transporte público, cuántos viajes serían captados por la estación de metro. Se partió del supuesto de que la estación Mosquera funcionaría como la estación cabecera de la línea. De esta forma se comparó el número de abordajes modelados de estaciones similares de Metro a 2050 y se ajustaron estas cifras ponderándolas por el área y la densidad de sus zonas de influencia. Se muestra a continuación las dos aproximaciones realizadas con base en la comparación con las futuras estaciones de metro Portal Américas y Portal Norte.

Estimación Terminal Mosquera con base en Portal de las Américas- Metro



Estimación Terminal Mosquera con base en Portal de Norte- Metro



Portal Américas - PLMB	
Área de Influencia (Ha)	5.861
Pob en área Influencia (2050)	1.695.000
Densidad hab/Ha (2050)	289

Portal Norte - PLMB	
Área de Influencia (Ha)	4.824
Pob en área Influencia (2050)	1.222.000
Densidad hab/Ha (2050)	253

Relación ajuste P.Mosquera / P. Américas		
A	Factor densidad	0,83
B	Factor área	0.79

Relación ajuste P.Mosquera / P. Norte		
A	Factor densidad	0.95
B	Factor área	0,96



C	Abordajes Portal Américas (2050)	14.271	C	Abordajes Portal Norte (2050)	17.186
D	Abordajes Portal Mosquera (2050) C*(A*B)	9.300	D	Abordajes Portal Mosquera (2050) C*(A*B)	15.600
E	Relación Descensos/Abordajes P.Américas	0,24	E	Relación Descensos/Abordajes P.Américas	0,24
	Descensos P.Mosquera (2050) D*E	2.200		Descensos P.Mosquera (2050) D*E	3.600

Tabla 16 Estimación de abordajes de Portal Mosquera con base en zonas de influencia similares

Con base en esta metodología se estimaron los abordajes en la hora pico de la mañana para dos escenarios. Por otro lado, los descensos, al ser la carga minoritaria en este sector de la línea, fueron estimados con respecto a la relación descensos/abordajes del Portal Américas. En la siguiente tabla se muestran los resultados para los dos estimativos. Debido a la incertidumbre del ejercicio se presentan los dos resultados y se decide usar estos valores para definir dos escenarios extremos.

	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Abordajes P.Mosquera (2050) HP	9.300	15.600
Descensos P.Mosquera (2050) HP	2.200	3.600

Tabla 17 Estimación de abordajes y descensos para Portal Mosquera (2 escenarios)

Distribución de viajes

Debido a la cercanía de la zona de expansión de Mosquera con la zona de influencia del Portal de las Américas (Metro) se usó la distribución de destinos de viajes de éste como proxy para distribuir los viajes generados o abordajes. De forma análoga fueron distribuidos los atraídos o descensos en zonas de origen.