Estudio de **PREFACTIBILIDAD**

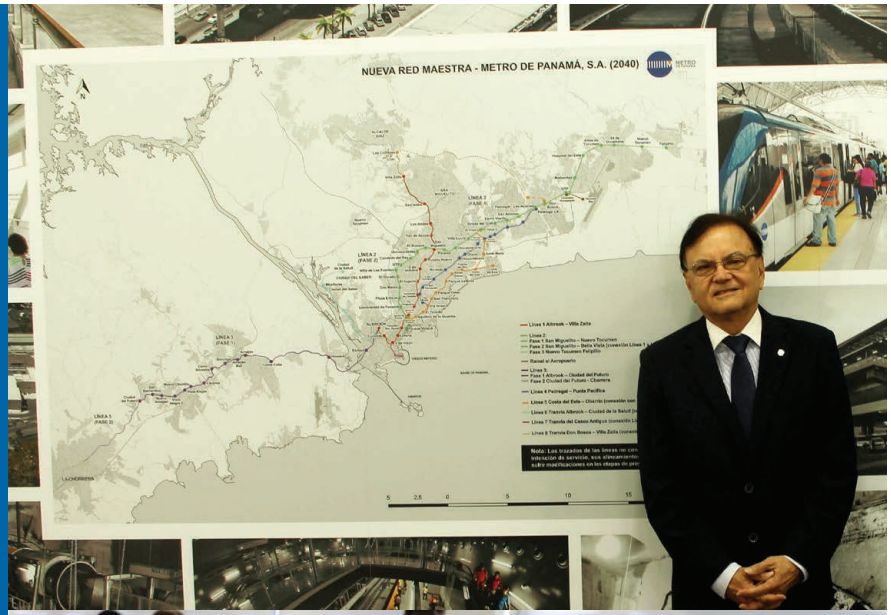
NUEVA RED MAESTRA DEL SISTEMA METRO DE PANAMÁ

METRO DE PANAMA

BID Banco Interamericano de Desarrollo

NIPPON KOEI LAC

SYSTRA



METRO DE PANAMA

Roberto Roy	Director General del Metro de Panamá

Dirección de Planificación

Ana Laura Morais	Directora de Planificación Coordinadora del Estudio
Abdiel Filós	Ingeniero Civil / Especialista en Transporte
Angelli Delgado	Ingeniera Civil
Clemente Solis	Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Álvaro Uribe	Asesor en Planificación Urbana

Dirección de Proyectos

Agustín Arias	Director de Proyectos
Ciro Limone	Asesor sistemas ferroviarios
Renate Aiquel	Ingeniera civil
Cecilio Chang	Supervisor ambiental

NIPPON KOEI LAC SYSTRA

Masanobu Shimosaka	Coordinador General
Joaquín Ortiz	Experto en Urbanismo
Geraldine Fuenmayor	Calibradora modelo Tranus
Milagros Ortiz	Experta Ambiental
Natalie Montañez	Experta en Modelación Integrada - TRANUS
Kan Horikiri	Experto en modelos
Natalia Cruz	Experta en transporte
Amelia Batista	Experta en Sistemas de Información Geográfica
Iliana Barreno	Apoyo en Ingeniería

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción
2. Área Metropolitana de Panamá
    2.1. Marco socieconómico y urbanístico
    2.2. Movilidad actual y futura
3. Validación de la Red Maestra del Metro de Panamá
    3.1. Red Maestra Actual
    3.2. Validación de trazados
        3.2.1. Línea 2A
        3.2.2. Línea 5
        3.2.3. Línea 4
        3.2.4. Línea 6+7
        3.2.5. Línea 8
        3.2.6. Línea 9
        3.2.7. Línea 4A
    3.3. Análisis de inserción de estaciones Líneas 2A, 4 y 5
        3.3.1. Estación Iglesia del Carmen – Línea 2A
        3.3.2. Estación Vía Israel – Línea 5
        3.3.3. Estación Fernández de Córdoba – Línea 4
        3.3.4. Transferencias Línea 2A - Línea 1
        3.3.5. Transferencias Línea 5 – Línea 1
        3.3.6. Transferencias Línea 4 – Línea 1
    3.4. Análisis funcional del Patio y Taller para las Líneas 4 y 5
    3.5. Análisis preliminar del Metro Cable
    3.6. Priorización de las Líneas 2A, 4 y 5 al año 2040
4. Conclusiones y recomendaciones

1. INTRODUCCIÓN

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DE LA NUEVA RED MAESTRA DEL SISTEMA METRO DE PANAMÁ

La Red Maestra del Metro de Panamá es el marco de referencia de los futuros proyectos de corredores de transporte público ferroviario que deben ser implementados con el fin de mejorar la movilidad y la accesibilidad en el Área Metropolitana de Panamá (AMP).

Como parte del proceso de planificación de la Línea 1 en el año 2010, el Metro de Panamá S.A. (MPSA), en aquel entonces Secretaría del Metro de Panamá, formuló y analizó preliminarmente la Red Maestra del sistema, conformada por 4 Líneas *(ver Figura 1)*. En el año 2015, ya con la Línea 1 en operación y a la luz de la información sobre movilidad resultante de otros estudios, como el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable[1], MPSA revisó la Red Maestra Original y propuso La Nueva Red Maestra conformada por 8 líneas *(ver Figura 2)*.

MPSA con el apoyo del BID decide realizar un estudio de Prefactibilidad de esta Nueva Red Maestra con el propósito de evaluar los distintos componentes de la misma. A tal fin, en el marco de una Cooperación Técnica no reembolsable se realizó una licitación en la que se seleccionó al consorcio Nippon Koei LAC – Systra para la realización del estudio[2].

Este estudio de prefactibilidad usó como referencia y fuente de información el Plan Integral de Movilidad Urbana y Sustentable (PIMUS). El análisis hizo énfasis en la prolongación de la Línea 2, denominada 2A, las Líneas 4 y 5, tomando en consideración la evolución del desarrollo socioeconómico y urbanístico del AMP, así como variables ambientales y físicas. Adicionalmente, se analizó el caso del área de San Miguelito a fin de establecer la pertinencia de la inserción de un sistema de Metro Cable, y se incorporó también el análisis del Patio y Taller para las Líneas 4 y 5, así como las estimaciones de demanda actual y futura para el sistema de transporte del área de estudio mediante el uso del Modelo TRANUS[3].

En este contexto el objetivo general del estudio fue realizar un análisis de prefactibilidad de la Nueva Red Maestra del Metro de Panamá, con énfasis en las líneas 2 A, 4 y 5, partiendo de estimaciones de demanda desarrolladas bajo el modelo de usos del suelo y transporte TRANUS, actualizando la base de datos de MPSA en cuanto a variables físicas, socioeconómicas y de desarrollo urbano de los distintos corredores que conforman la red. A tal fin, se dio respuesta a los objetivos específicos que se detallan a continuación y cuyos alcances se resumen en la *Figura 3*:

- *Realizar una caracterización general física, socioeconómica, urbana y de transporte de cada uno de los corredores objeto de estudio, que permitiera validar el trazado preliminar y la ubicación de las estaciones propuestas, con énfasis en las líneas 2A, 4 y 5.*
- *Desarrollar las estimaciones de la demanda futura de transporte del AMP al año 2040, por períodos quinquenales, utilizando el modelo de usos del suelo y transporte desarrollado bajo el modelo TRANUS y considerando distintos escenarios de configuración de la red y de tecnologías.*
- *Análisis de viabilidad de Patio y Taller para Líneas 4 y 5.*
- *Análisis del trazado preliminar para la red de Metro Cable de San Miguelito.*
- *Consolidar la formación del equipo de MPSA en el manejo del Modelo Integrado de Usos del Suelo y Transporte TRANUS.*

1. BID-MPSA-Cal y Mayor & Asociados, Plan Integral de movilidad urbana sustentable (PIMUS-AMP), 2015.
2. Cooperación Técnica N° ATN/OC-14217-PN. Contrato de consultoría N.° MPSA-017-2017.
3. TRANUS es un modelo de simulación integral de la localización de actividades, usos del suelo y de transporte, que puede ser aplicado tanto a escala regional como urbana. Está especialmente orientado a la simulación de los efectos probables de la aplicación de políticas y proyectos diversos en ciudades o regiones, y evaluarlos desde un punto de vista social, económico, financiero, energético y ambiental.

Figura 1. Red Maestra Original de 4 Líneas. Fuente MPSA.

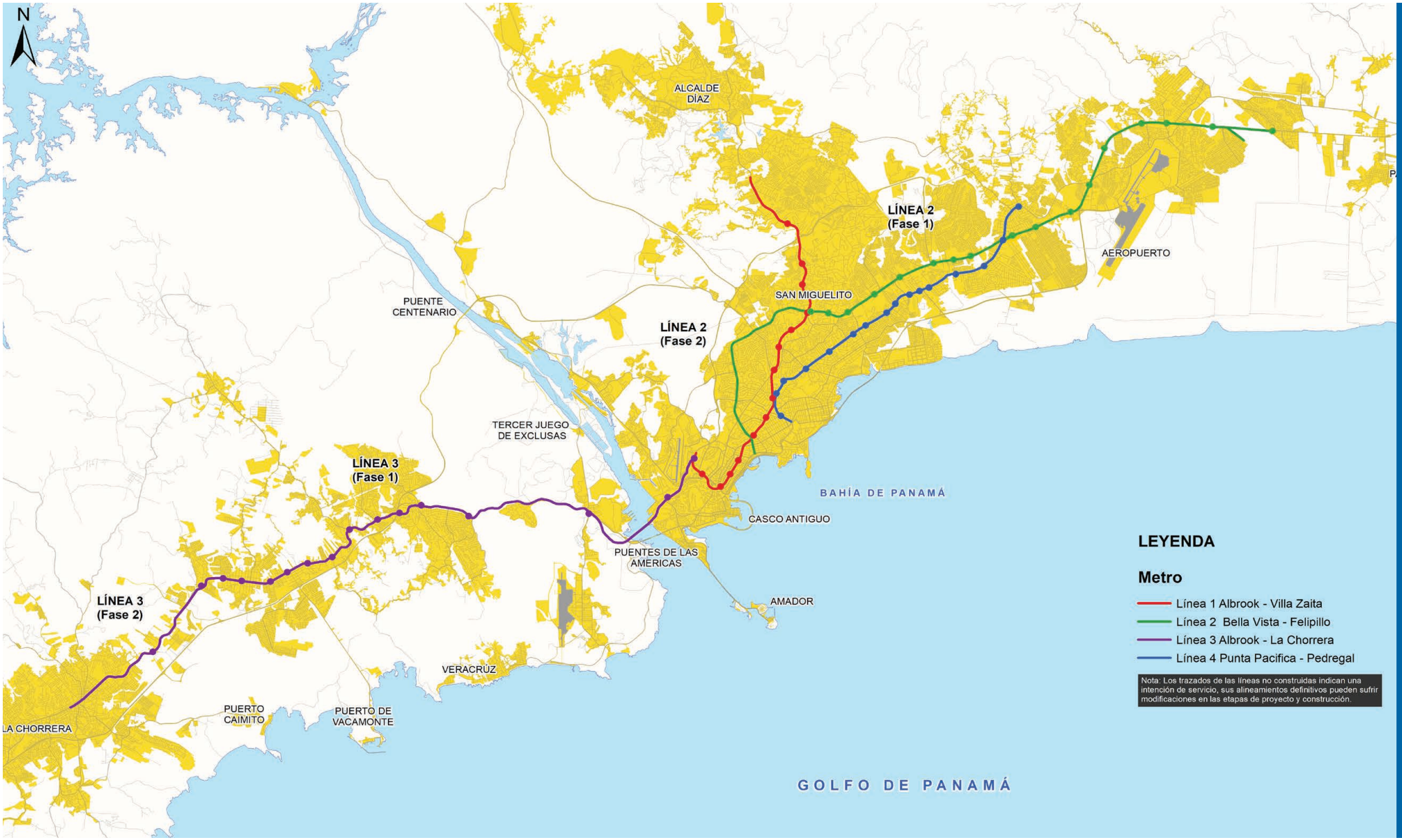


Figura 2. Nueva Red Maestra de 8 Líneas. Fuente MPSA.

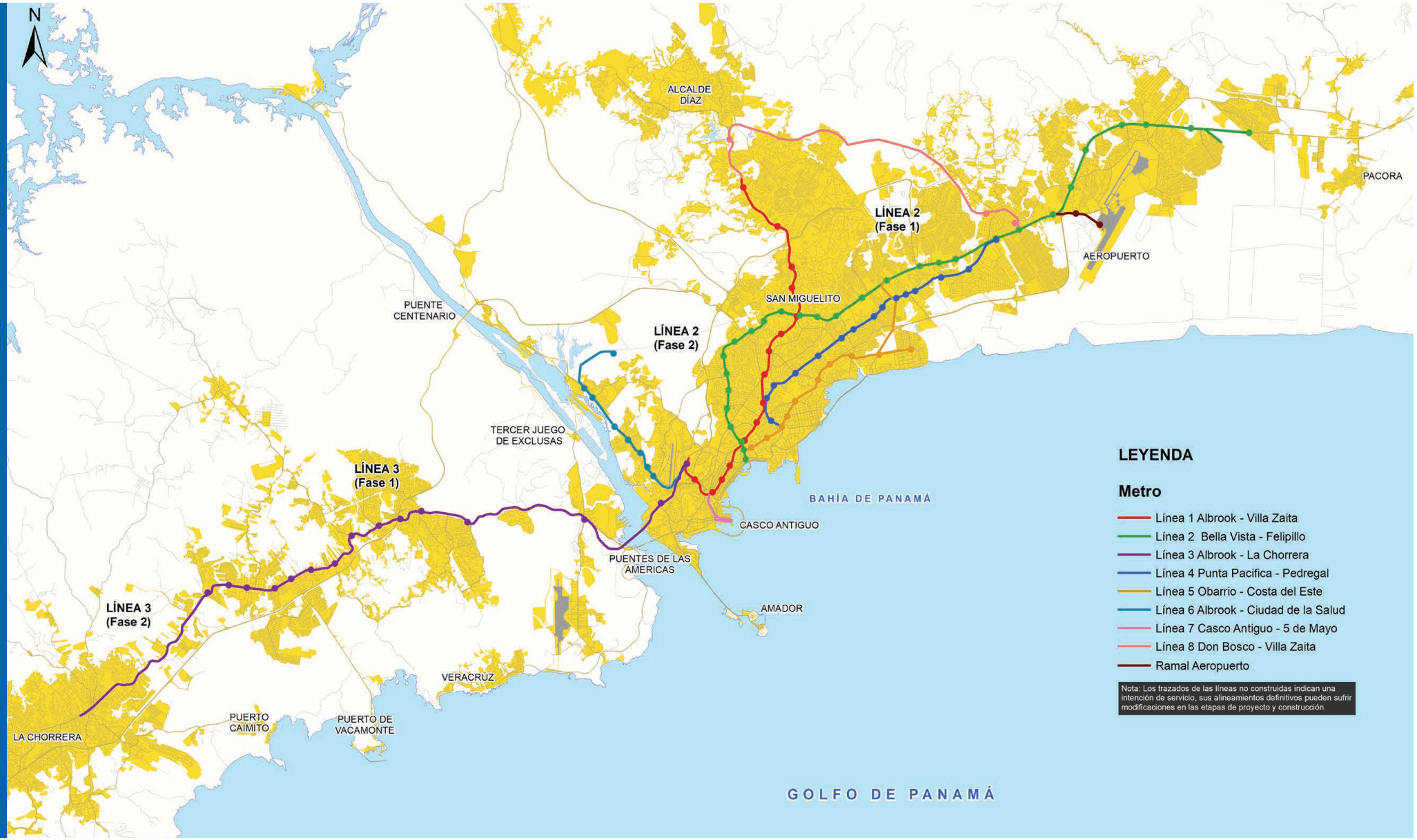


Figura 3. Resumen de los alcances del estudio de prefactibilidad

2. ÁREA METROPOLITANA DE PANAMÁ

2.1 MARCO SOCIOECONÓMICO Y URBANÍSTICO

El AMP se encuentra localizada en las provincias de Panamá y Panamá Oeste, limitando al sur con el Océano Pacífico, al norte con la provincia de Colón y la Comarca de Guna Yala, al oeste con la provincia de Coclé y al este con la provincia de Darién.

Comprende una superficie de 523,421.00 hectáreas y una población de 1.9 millones de habitantes, estimados para el año base 2017 (ver Figura 4). La distancia entre los extremos Este y Oeste de la mancha urbana está cercana a los 80 km.

Actualmente, el 65% de la población se encuentra concentrada en los sectores Este y Oeste, mientras que el 57% de los empleos se encuentran en el sector Centro. Esto genera a diario un efecto pendular en los viajes entre las periferias y el Centro.

Según las proyecciones realizadas, al año 2040, de no tener políticas de crecimiento y usos del suelo que regulen este comportamiento, la tendencia de concentración de población en los extremos del AMP y concentración del empleo en el centro será igual a la actual, agudizando la carga y los problemas existentes sobre la red de transporte.

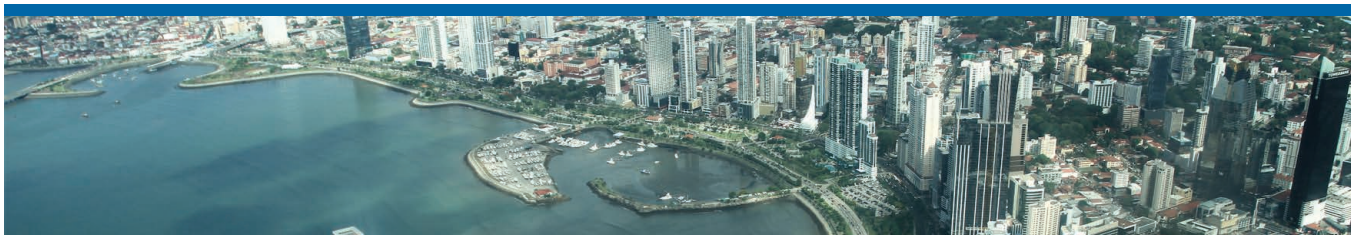


Figura 4. Sectores del AMP

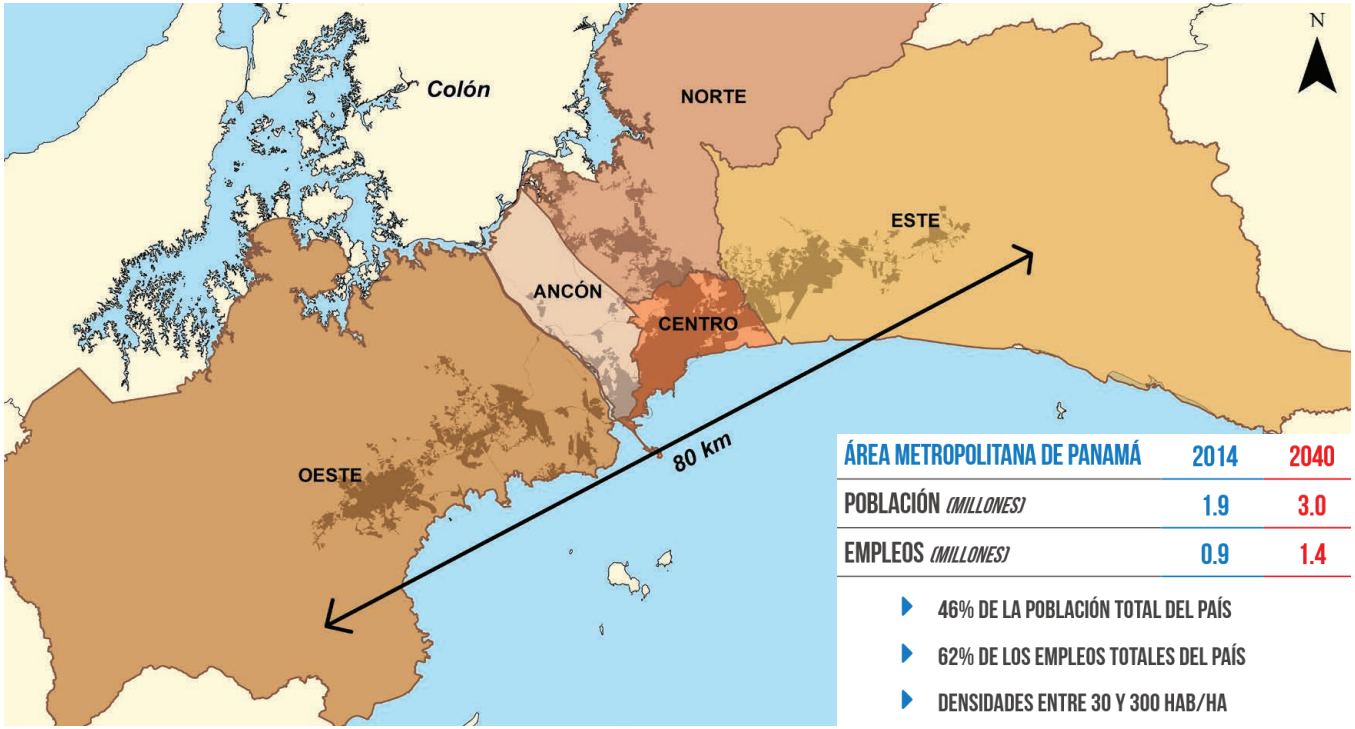
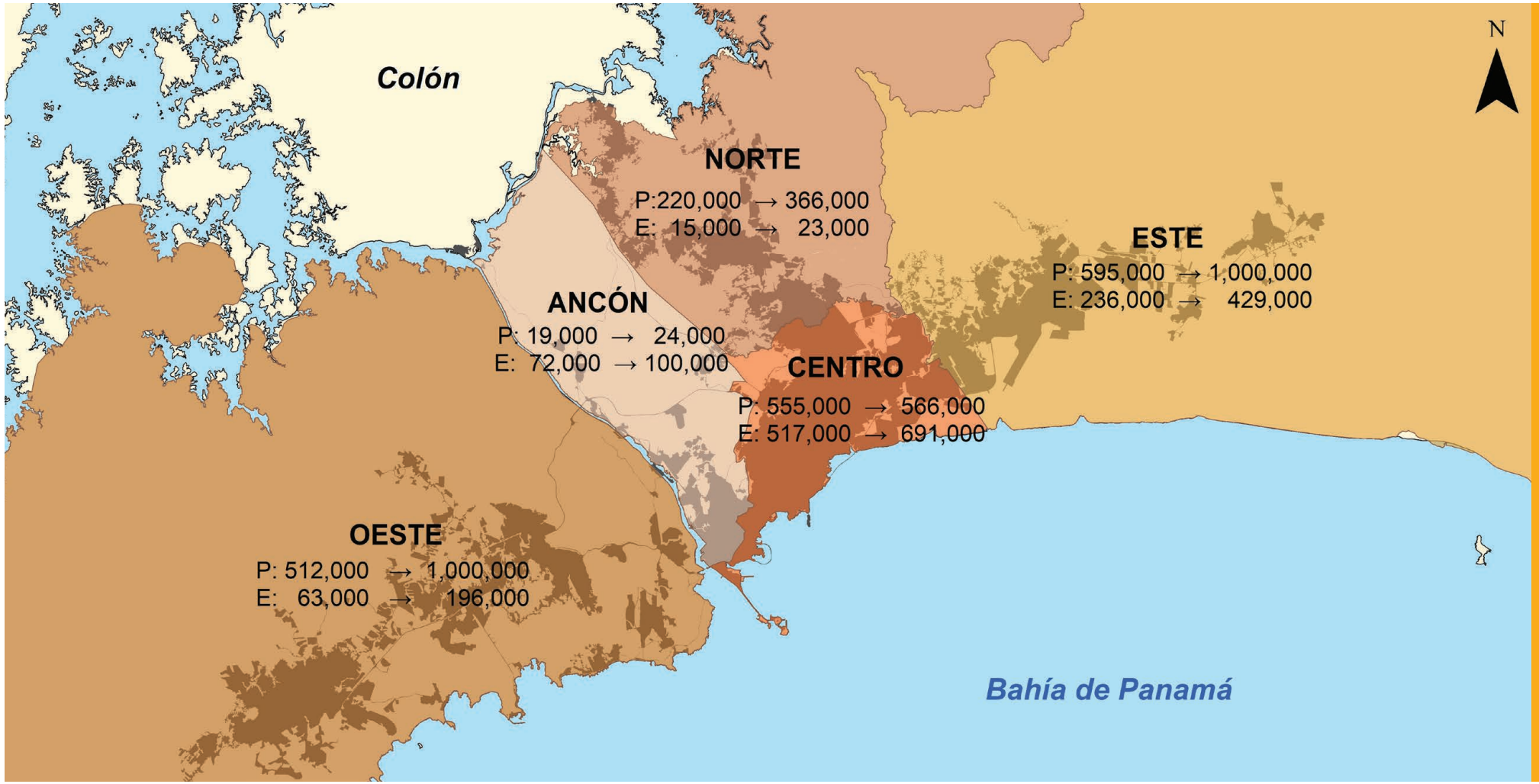


Figura 5. Población y empleo por Sector, años 2017 y 2040



POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE INGRESOS, AÑOS 2017 Y 2040

En cuanto a los ingresos económicos, la población se clasificó en 3 niveles: bajo, medio y alto. El 59% de la población está en el nivel de bajos ingresos, con un promedio de $416 dólares por mes. Un 30% de la población pertenece al nivel de ingresos medios ($ 1,200 dólares por mes en promedio), mientras que el 11% restante pertenece a ingresos altos ($ 2,500 dólares por mes en promedio).

Se estimó que las macrozonas con mayor crecimiento anual al promedio son: Pacora y Juan Díaz, que hacen parte del área de influencia de la Línea 2, y Veracruz, Ancón y Arraiján, que hacen parte del área de influencia de la Línea 3 del Metro de Panamá

El empleo está representado por cuatro categorías según la actividad económica, y se refiere al empleo localizado, es decir la cantidad de puestos de trabajo que ofrece cada zona. Las categorías utilizadas son:

- **Industria:** manufactura, sector agropecuario, minas y canteras, construcción (no directo en obra pues es flotante), estaciones de servicio, logística.
- **Gobierno:** oficinas públicas, instituciones educativas, hospitales, iglesias, Canal de Panamá, Aeropuerto.
- **Comercio:** hoteles, restaurantes, comercios.
- **Servicios:** finanzas, tecnología, consultoría, transporte, comunicaciones.

Figura 6. Población según nivel de ingresos, años 2017 y 2040

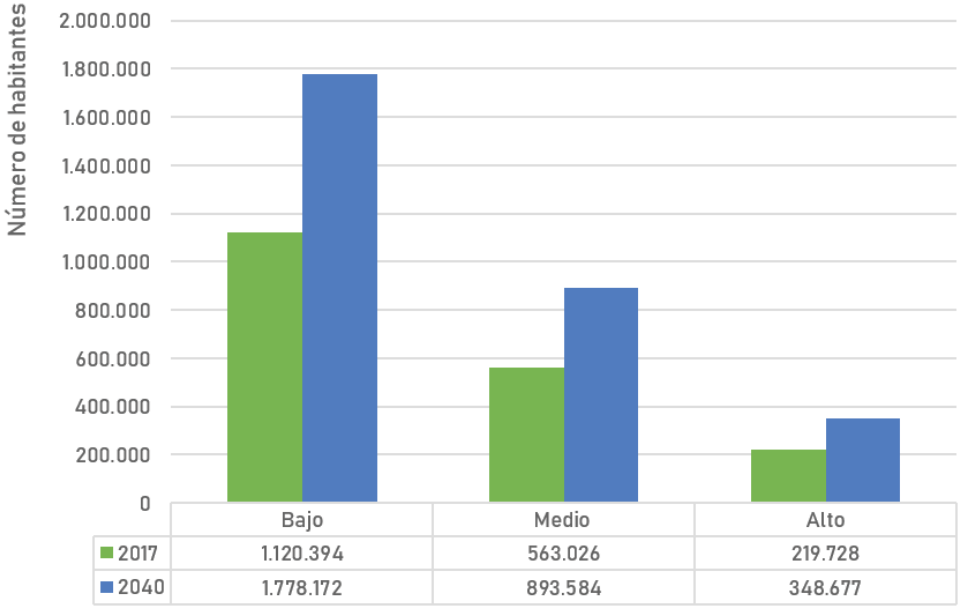
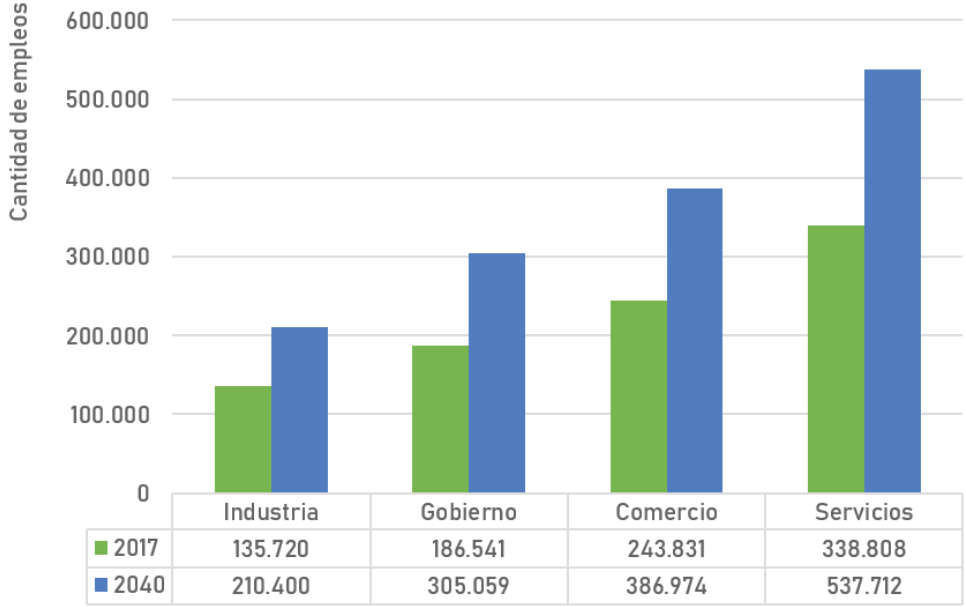


Figura 7. Empleo por categoría, años 2017 y 2040



2.2 MOVILIDAD ACTUAL Y FUTURA

Para el presente estudio se consideró como información de referencia la cantidad de viajes estimados al año 2014 en el PIMUS, así como los incrementos de población y empleo entre 2014 y 2017.

El total de viajes motorizados en el periodo pico (6:00 a 8:00 am) que se estimaron para el año 2017 es de 409 mil viajes, de los cuales 45% se realizan en transporte privado y el 55% restante en transporte público. Los viajes en taxi están contemplados dentro del modo público, teniendo en cuenta la forma en que opera este sistema en el AMP donde, a pesar de no tener rutas definidas, su uso es colectivo. La cantidad total de viajes para el año 2017 es de 530 mil en el periodo pico y 2.5 millones en el día.

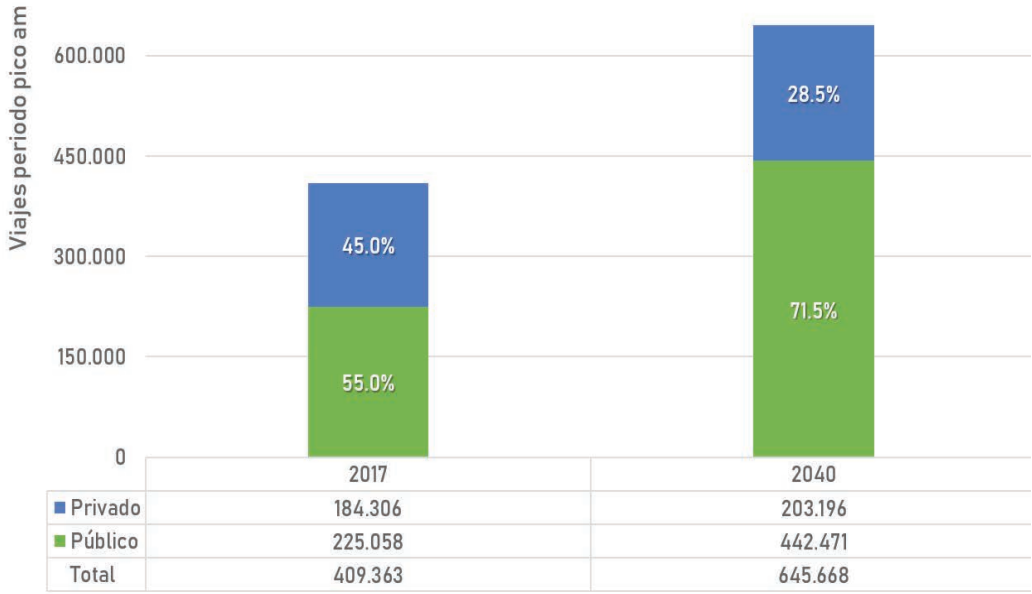
Para el año 2040 se realizó la estimación de demanda en el modelo TRANUS, teniendo en cuenta distintos escenarios. Los valores que se presentan en la Figura 8 corresponden al caso que incluye los proyectos de transporte existentes y los que están en construcción: **Línea 1 (operando), Línea 2 (en construcción) y Línea 3 (en proceso de licitación).** Para el año 2040, el total de viajes diarios crecerá un 56%, llegando a 3.9 millones.

Al año 2040 hay un crecimiento del 56% de los viajes diarios en el AMP, y adicionalmente, los proyectos en transporte público mencionados generan un cambio en la distribución modal, donde los viajes en este modo pasan de 55% a 71.5%, según lo observado en la Figura 8:

VIAJES TOTALES	
2017	2040 (LÍNEAS 1,2 Y 3)
DIARIOS 2.5 millones (1.3 viajes por persona)	DIARIOS 3.9 millones
PERIODO PICO 6:00 A 8:00 A.M. 530 mil (21% del día)	PERIODO PICO 6:00 A 8:00 A.M. 830 mil

En los escenarios que adicionan otras lineas el nivel de accesibilidad aumenta y en consecuencia, se incrementan los viajes.

Figura 8. Viajes totales motorizados y distribución modal periodo pico am, años 2017 y 2040



3. VALIDACIÓN DE LA RED MAESTRA DEL METRO DE PANAMÁ

3.1 RED MAESTRA ACTUAL

Según lo descrito en la sección introductoria, MPSA ha planteado la construcción y operación de 8 Líneas en total para el AMP (ver Figura 2 antes presentada). Las 3 primeras, con proyecto ya en curso, son:

- **Línea 1:** en operación desde 2014. Cuenta con 14 estaciones y recorre 16 km desde la Estación de San Isidro hasta la Estación Albrook por la Av. Transístmica y parte de la Vía España. Se contempla además una extensión de aproximadamente 2 km hasta Villa Zaíta.
- **Línea 2:** con su primera etapa actualmente en construcción, contará con 16 estaciones y una longitud de 21km de viaducto elevado en sentido Este-Centro, desde Tocumen hasta San Miguelito por la Av. Domingo Díaz. También se contempla un ramal de conexión al Aeropuerto de Tocumen y una extensión a Felipillo.
- **Línea 3:** planificada para iniciar obras de construcción en 2018, se ubicará en Panamá Oeste desde Ciudad del Futuro hasta la Terminal de Albrook a lo largo de la Carretera Panamericana. Tendrá una longitud de 25km con 14 estaciones en su primera etapa. En su segunda etapa se extenderá hasta La Chorrera.

Adicional a las líneas mencionadas anteriormente, la Red Maestra cuenta con los siguientes proyectos:

- **Línea 2A:** corresponde a la extensión de la Línea 2 por el corredor de la Av. Ricardo J. Alfaro hasta la zona de Bella Vista en el Parque Urracá. Cuenta con 8.6 kms y 12 estaciones. Esta línea fue estudiada detalladamente en el presente estudio.
- **Línea 4:** recorre desde el sector Este al Centro de la ciudad, inicia en la Estación Pedregal de Línea 2 a lo largo del corredor de la Av. José Agustín Arango, Vía España y Vía Brasil para finalizar en Multiplaza. Cuenta con 8.6 kms y 14 estaciones. Esta línea fue estudiada detalladamente en el presente estudio.
- **Línea 5:** se ubica próxima a la costa Pacífica, iniciando a la altura de la calle Aquilino de la Guardia en el centro de negocios de la ciudad, recorriendo Calle 50, San Francisco, Av. Santa Elena y llegando al Crisol. Cuenta además con un ramal que se desvía hacia Costa del Este para dar cobertura en esta importante zona. Tendrá 12.8 kms y 14 estaciones. Esta línea fue estudiada detalladamente en el presente estudio.
- **Línea 6:** recorre la Av. Omar Torrijos entre las estaciones Terminal de Albrook y Ciudad de la Salud, con una longitud de 9.5 kms y 9 estaciones.
- **Línea 7:** corresponde al tranvía del Casco Histórico, con una longitud de 1.8 kms.
- **Línea 8:** recorre la carretera Pedregal – Gonzalillo desde la Estación Villa Zaíta (L1) hasta la Estación Don Bosco (L2), con una longitud de 17.7 km y entre 12 y 14 estaciones.

3.2 VALIDACIÓN DE TRAZADOS

Las modificaciones del trazado de las líneas actuales de la Red Maestra se basaron en las siguientes consideraciones:

- Factibilidad física de la inserción propuesta: para una línea subterránea se busca que la implantación de la estación sea dentro de la servidumbre, para aplicar el proceso constructivo “cut & cover” (especialmente en zonas densas del centro).
- Prioridad de cobertura del servicio a sectores con mayor densidad de empleo (en la zona central) para aumentar la demanda atraída.
- Generación de posibles transferencias con Línea 1 para disminuir su saturación (“efecto red” extendido al conjunto de líneas).
- Evitar inserción de las líneas a una distancia muy cercana cuando son paralelas (por ejemplo, Línea 2 y Línea 4).
- Una mayor distancia inter-estación para aumentar la velocidad comercial (cuando <300m).
- Para el caso del servicio de transporte en la periferia Este y Oeste, consideración del potencial de desarrollo de la urbanización, Planes y Esquemas de Ordenamiento territorial (POT, EOT) y zonas de actividades florecientes.

Luego de la evaluación de trazados, mediante el uso de la herramienta de modelación TRANUS se generaron diferentes escenarios de simulación que permitieron estimar la demanda futura de la Red Maestra con un plazo a 2040, en periodos quinquenales. Para este análisis se tienen en cuenta las líneas 1, 2, 3, 2A, 4 y 5 según lo descrito en la sección anterior.

El año 2025 es el que se usa como base para la toma de decisión de implementación de las Líneas estudiadas, según los resultados obtenidos.

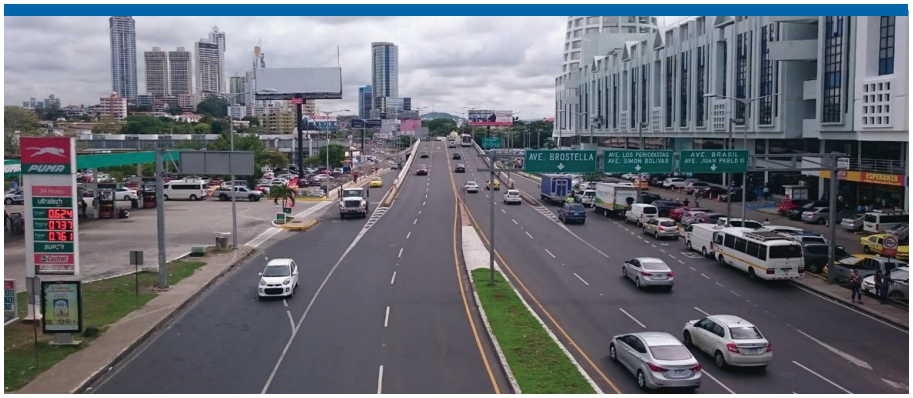
**Vista panorámica del cruce de San Miguelito*

3.2.1 LÍNEA 2A

Esta línea le da continuidad a la Línea 2, permitiendo conectar la zona del Aeropuerto Internacional de Tocumen con el centro de la ciudad y específicamente el centro bancario, hotelero e instituciones médicas presentes en el área (sectores Aquilino de la Guardia y Paitilla).

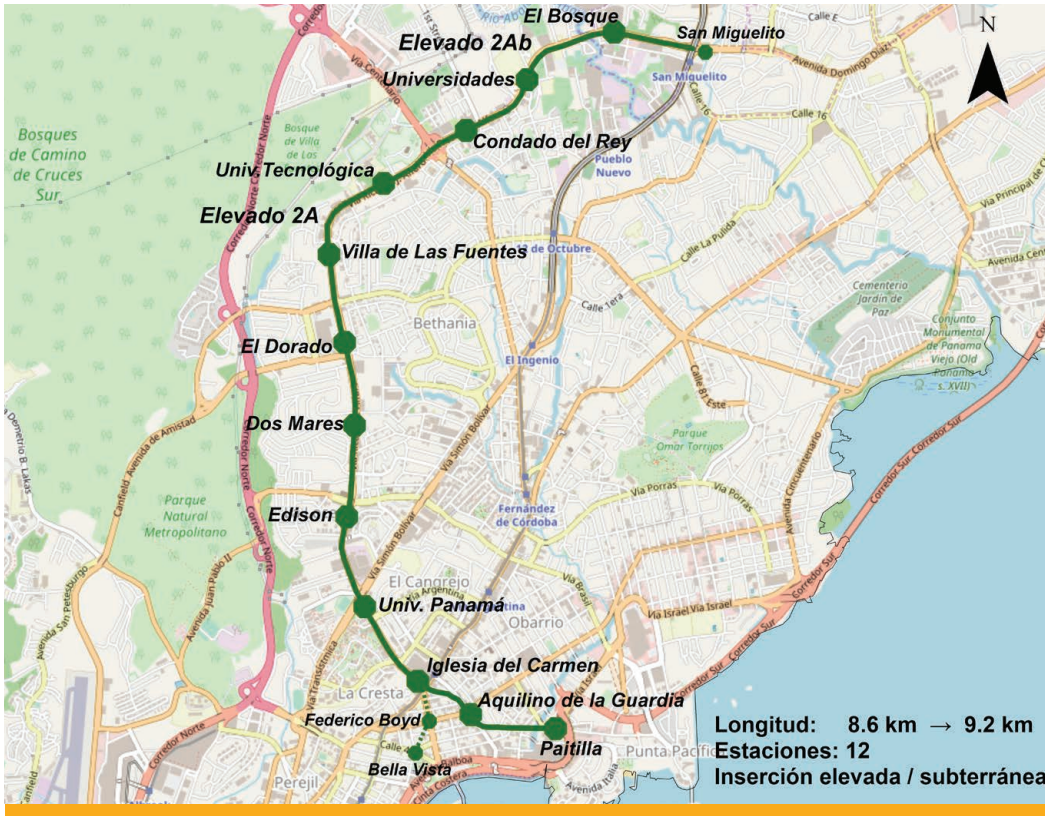
La Línea 2A en su trazado original llegaba a Parque Urracá, pero tras el análisis realizado, se identificó la posibilidad y viabilidad de que llegara hasta Paitilla, según lo observado en la Figura 9. Aunque se mantiene el número de estaciones, la longitud total de la línea pasa de 8.6 a 9.2 km. Este cambio de trazado se explica con más detalle en la sección 3.2.2, teniendo en cuenta que se realizó un análisis integral de las Líneas 1, 2A y 5 en las zonas del Centro para maximizar la cobertura y optimizar la operación de la Red Maestra.

Adicionalmente se analizaron dos alternativas de inserción urbana: desde la estación Universidades o la estación Universidad Tecnológica de Panamá (si se maximiza la inserción subterránea o la elevada respectivamente), al atravesar por debajo del túnel de la Línea 1 y permitir la transferencia de pasajeros en la estación Iglesia del Carmen, con un sistema de corredores subterráneos.



**Ave. Ricardo J. Alfaro a la altura de Plaza Edison*

Figura 9. Alternativas de trazado e inserción de la Línea 2A



La Línea 2A es la prolongación de la Linea 2, que recorrerá el corredor de la Ave. Ricardo J. Alfaro (Tumba Muerto), desde la intersección de la Transístmica (En San Miguelito) hasta la Ave. Federico Boyd.

SE CONSIDERAN DOS TIPOLOGÍAS DE INFRAESTRUCTURA PARA LA LÍNEA 2A: MAXIMIZACIÓN DE INSERCIÓN ELEVADA Y MAXIMIZACIÓN DE INSERCIÓN SUBTERRÁNEA:

(1) MAXIMIZACIÓN INSERCIÓN ELEVADA (OPCIÓN A)

El tramo de transición aprovecha un ascenso del terreno en dirección norte-sur para descender y soterrar la vía férrea más rápidamente entre las estaciones UTP y Villa de Las Fuentes. La estación elevada requerida es del tipo de la estación “12 de Octubre” de Línea 1 (TOR baja altura).

Elevado 2.9 km / Subterráneo 5.8 km / Transición 0.5 km. Estaciones elevadas (4) / Estaciones subterráneas (8)

Figura 10. Inserción subterránea Línea 2A entre Est. UTP y Villa de las Fuentes

(2)MAXIMIZACIÓN INSERCIÓN SUBTERRÁNEA (OPCIÓN B)

El tramo de transición aprovecha un ascenso del terreno en dirección Este - Oeste para descender y soterrar la vía férrea más rápidamente entre las estaciones El Bosque y Universidades. Por la presencia del Río Abajo, la trinchera comienza a una distancia de 150m del cauce.

Elevado 1.4 km / Subterráneo 7.6 km / Transición 0.5 km. Estaciones elevadas (1) / Estaciones subterráneas (11)

Figura 11. Inserción subterránea Línea 2A entre Est. El Bosque y Universidades

DEMANDA ESTIMADA PARA LA LÍNEA 2+2A

Para el año 2025, el tramo de mayor demanda está comprendido entre las estaciones Pedregal-Las Acacias y Cincuentenario, con valores que superan los 20 mil pasajeros/hora/sentido.

En el sentido opuesto, el tramo más cargado está entre San Miguelito y Cerro Viento, con un volumen de 9 mil pasajeros-hora-sentido *(ver Figura 12 y Figura 13)*.

PASAJEROS	2025	2040
HORA PICO A.M.	51 MIL	72 MIL
ANUAL	193 MILLONES	273 MILLONES

Figura 12. Perfil de ruta Línea 2+2A, hora pico a.m. hacia el centro

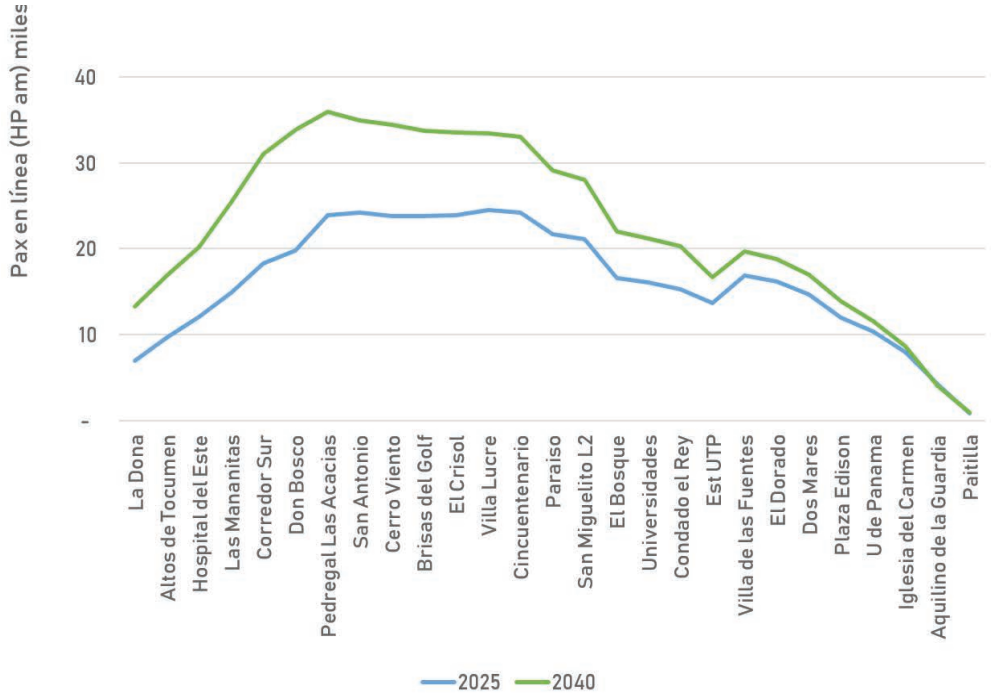
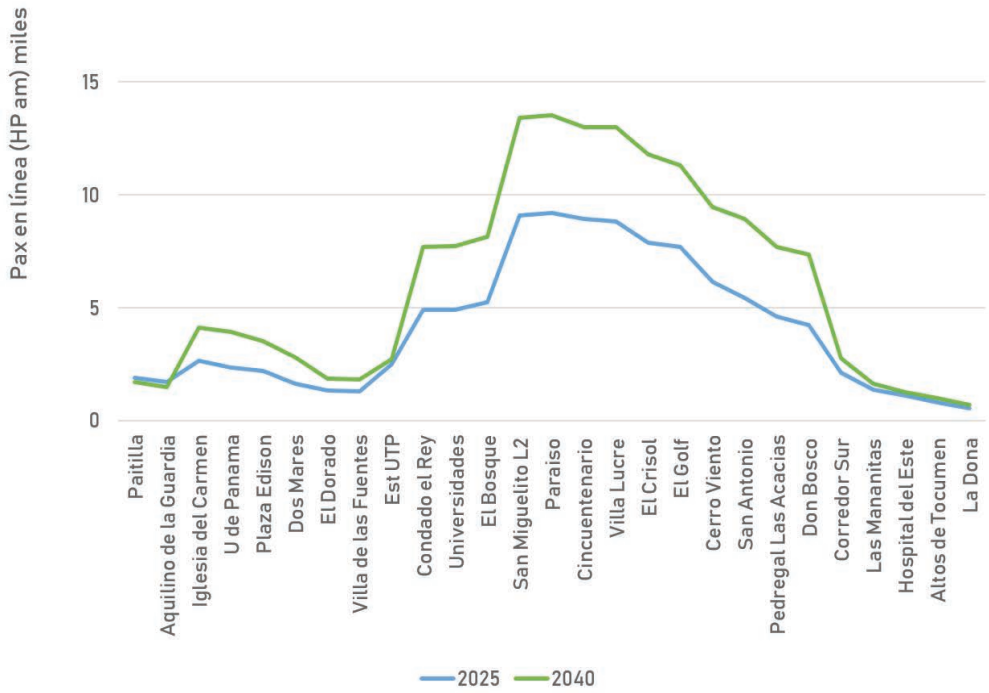


Figura 13. Perfil de ruta Línea 2+2A, hora pico a.m. hacia el este



EFECTO DE DESCONGESTIÓN EN LA LÍNEA 1 POR LINEA 2 A

La implementación de la Línea 2A genera una descongestión en la Línea 1, especialmente a partir de la estación San Miguelito donde la cantidad de transferencias entre líneas disminuye considerablemente, ya que para llegar a las zonas del centro mediante la Red de Metro, se contaría con dos opciones. La cantidad de transferencias de Línea 2 a Línea 1 en el escenario sin prolongación de la Línea 2 es de 13 mil en la hora pico, mientras que con la Línea 2A este número disminuye a 5 mil *(Figura 14 y Figura 15)*.

Figura 14. Perfil de ruta Línea 1 tras implementación de la Línea 2A, h.Pico a.m.

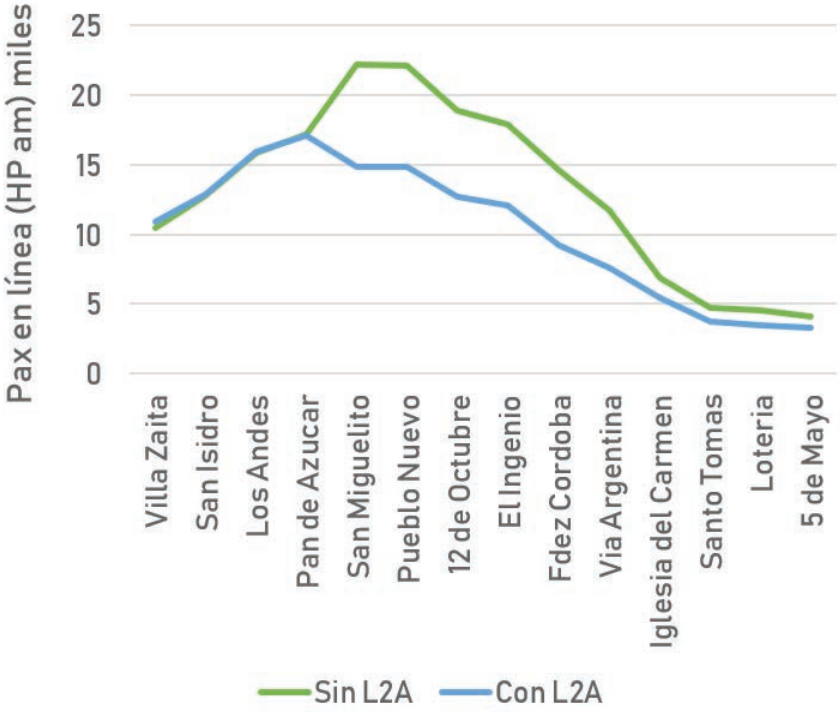


Figura 15. Transbordos Línea 2 a Línea 1

En el año 2040 sin Línea 2A se estiman 20,000 transbordos de Línea 2 a Línea 1 en San Miguelito. Con Línea 2A disminuye a 6,500 transbordos en la hora pico am

3.2.2 LÍNEA 5

La Línea 5 brinda cobertura a las zonas de Bella Vista, Obarrio, el C.C. Multiplaza, San Francisco, Parque Omar, Parque Lefevre, Santa Elena, Chanis y la Avenida Centenario hasta Costa del Este. De esta urbanización se dirige al norte hacia el Centro Empresarial Santa María, la zona del complejo deportivo del estadio Rommel Fernández, culminando en la estación El Crisol de la Línea 2.

La tipología de inserción es completamente subterránea, su recorrido tiene el propósito primordial de servir al centro de la ciudad en su sector más cercano a la costa, a lo largo de Calle 50.

Además tendrá una conexión con la Línea 1 a la altura de la Estación Santo Tomás, permitiendo la configuración de una red integrada. La Línea 5 también resultó con ajustes a su trazado preliminar en diferentes tramos de su recorrido, siendo el más notorio su conexión con Línea 1 como se explica más adelante. Tanto el trazado original como el nuevo tienen 14 estaciones, pero la distancia total pasa de 12.8 a 13.2 km.

**Vista panorámica de San Francisco, Ciudad de Panamá*

Figura 16. Trazado original vs. nuevo trazado de la Línea 5

La Línea 5 sirve a importantes actividades urbanas que se localizan a lo largo de la Calle 50, especialmente el Centro Comercial Multiplaza, el área de Obarrio y Costa del Este que cuentan con una alta densidad de empleos, áreas residenciales a lo largo de este corredor son de medio y alto ingreso

Las modificaciones a la configuración del trazado de la Línea 5 originalmente previsto para la Red Maestra de Metro, especialmente en el servicio al centro de la ciudad, se pueden resumir de esta manera:

- Mejor integración con las Líneas 1 y 2 A
- Conformación de una red integrada con las Líneas 1 y 2A.
- El trazado previsto originalmente tenía su terminal en la estación Federico Boyd, muy cercano a la estación Iglesia del Carmen (a solo 260 m) y sin conexión con la Línea 1. La propuesta de modificación plantea una conexión con Línea 1 a la altura de la estación Santo Tomás y un mayor espaciamiento entre las estaciones para aumentar la cobertura. El punto de intercambio entre líneas 2A y 5, en la estación Federico Boyd, además de estar muy cercano al de la Iglesia del Carmen, suponía una implantación muy compleja desde el punto de vista constructivo y predial ya que las cajas de las estaciones se preveían bajo predios privados.
- Optimización de la distancia inter-estación.
- En el trazado previsto originalmente, la distancia entre la estación Federico Boyd y la estación Aquilino de la Guardia sería de solamente 350 m (entre ejes de estaciones) y de 250 m entre accesos. Esta distancia inter-estación es muy reducida para un modo de metro pesado por cuanto obliga a una reducción media de su velocidad comercial.

Trazado original:

- Las cajas de las estaciones Federico Boyd se localizan bajo inmuebles
- Distancia inter-estación de 200m

Nuevo Trazado:

- La cobertura se extiende hasta Paitilla
- La distancia inter-estación se extiende a ±500m
- Se integra con Línea 1 en estación Santo Tomás
- La zona Bella Vista es servida por la Línea 5

Figura 17. Trazado original de la Red Maestra en el área bancaria del AMP

Figura 18. Nuevo trazado de la Red Maestra en el área bancaria del AMP

ESTIMACIONES DE DEMANDA PARA LA LÍNEA 5

El sentido de mayor demanda es Este-Centro, donde el tramo más cargado se encuentra entre las estaciones El Crisol (conexión con Línea 2) y Parque Omar, con una carga aproximada de 12 mil pasajeros-sentido en hora pico am al 2025, y para el año 2040 esta carga alcanza los 15 mil pasajeros-sentido en el mismo periodo del día. En el sentido opuesto, el tramo más cargado está entre las estaciones Santo Tomás (conexión con Línea 1) y Parque Omar, con una carga en el 2025 cercana a 6 mil pasajeros/hora/sentido.

PASAJEROS	2025	2040
HORA PICO A.M.	23 MIL	34 MIL
ANUAL	86 MILLONES	128 MILLONES

Figura 19. Perfil de ruta Línea 5 hacia el centro

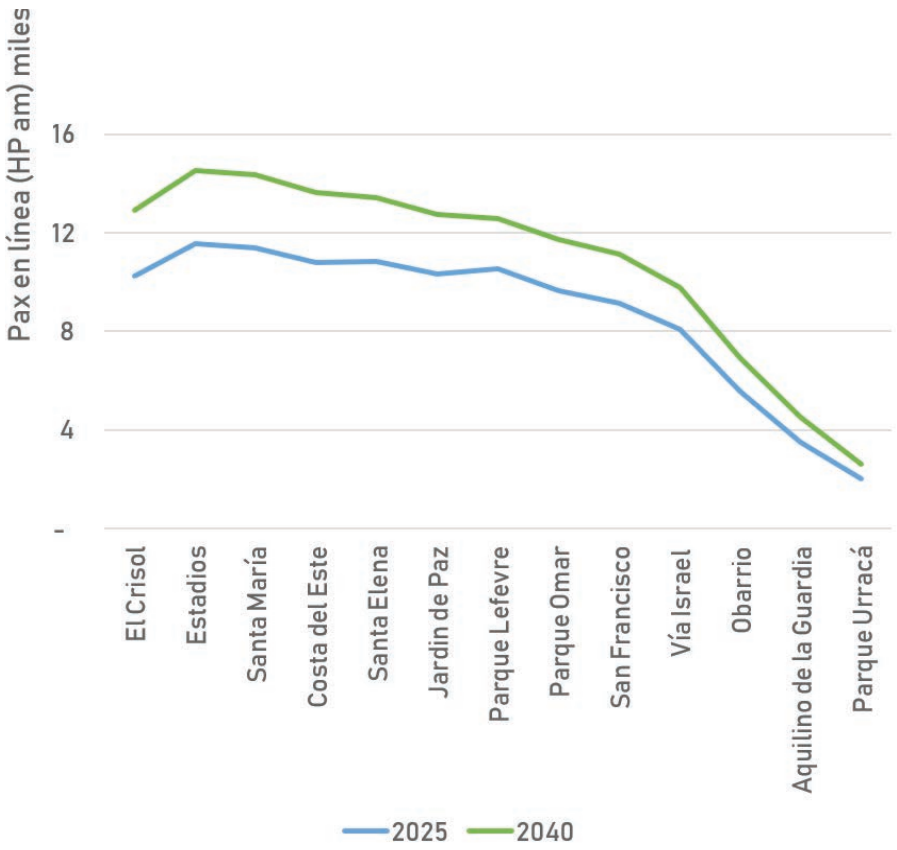
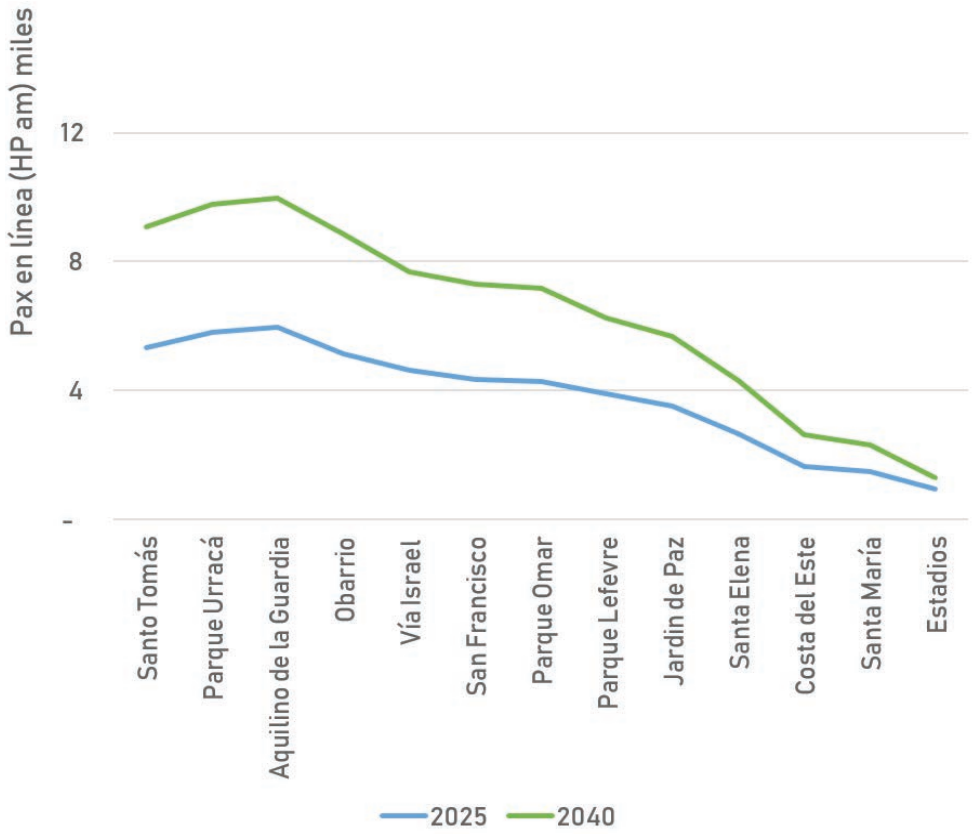


Figura 20. Perfil de ruta Línea 5 hacia el este



EFECTO DE DESCONGESTIÓN DE LINEA 5 SOBRE LÍNEAS 1 Y 2

La implementación de la Línea 5 genera una descongestión en la Línea 1 a partir de San Miguelito, ya que se disminuyen los transbordos provenientes de la Línea 2 durante la hora pico am, que según lo visto para el escenario solo con Líneas 1 y 2, son cerca de 13 mil mientras que en este escenario disminuyen a 8,500 (*Figura 22*). El tramo más cargado de la Línea 1 sigue siendo entre Los Andes y 12 de Octubre, con un volumen de 16 mil pasajeros-sentido en el periodo pico (*Figura 21*).

En la Estación el Crisol también se genera un efecto de descongestión para las Líneas 1 y 2 debido a la conexión que tendrá con la Línea 5. Según el modelo TRANUS, se estima un intercambio para el año 2025 de 9 mil usuarios desde la Línea 2 hacia la 5.

Figura 21. Perfil de ruta Línea 1 tras la implementación de la Línea 5, hora pico a.m.

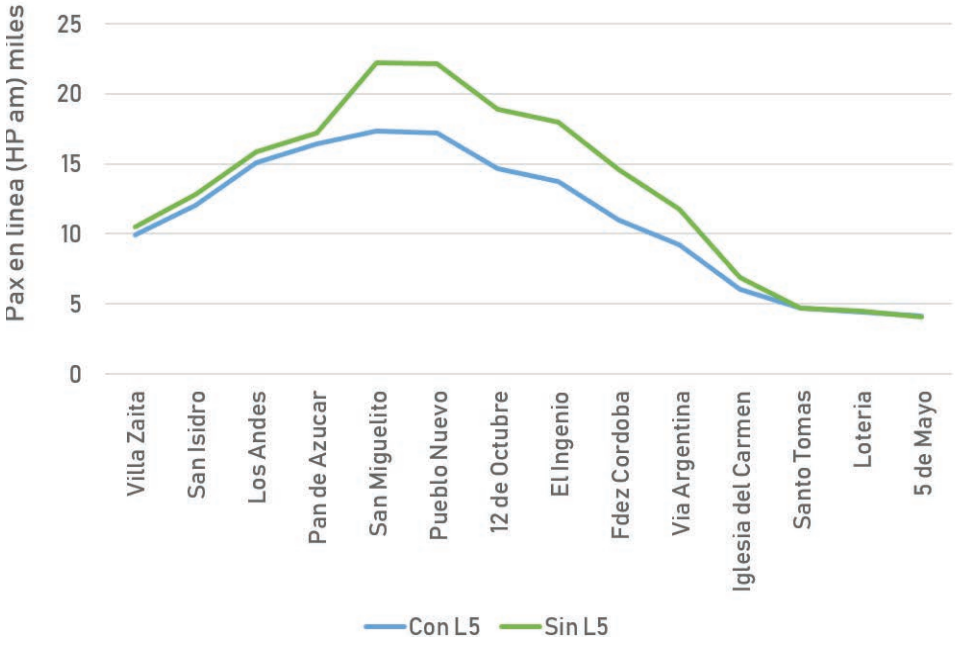


Figura 22. Transbordos Línea 2 a Líneas 1 y 5

En el año 2040 sin Línea 5 se estiman 20,000 transbordos de Línea 2 a Línea 1 en San Miguelito. Con Línea 5 disminuye a 12,300 transbordos en la hora pico am.

3.2.3 LÍNEA 4

Esta es la Línea con mayores cambios respecto a su trazado original. Inicia en el sector sur de Don Bosco al Este de la ciudad, con un recorrido paralelo al Corredor Sur para integrarse a la Av. José Agustín Arango a la altura de la estación Estadios y continúa por Vía España hasta la estación Fernández de Córdoba, donde se desvía hacia la Av. Transístmica y finaliza en Curundú. El nuevo trazado tiene 19.6 km, 11 km adicionales al trazado original, y un total de 19 estaciones.

El análisis de prefactibilidad de la Línea 4, cuya tipología de inserción es completamente subterránea tiene como propósito fundamental el de conectar la zona norte del centro de la ciudad en los alrededores del actual Mercado de Abastos de Curundú, donde existe una alta densidad de empleos, con el Este de la ciudad a lo largo de las vías Transístmica y España hasta el complejo deportivo del estadio Rommel Fernández. En el área central, la Línea 4 se integra a la Línea 1 a la altura de la Estación Curundú, y más adelante en Estación Fernández de Córdoba.

Se realizaron las siguientes modificaciones al trazado original:

- Prolongación de la línea a partir de Fernández de Córdoba para dar servicio al corredor Vía Transístmica (donde existen grandes equipamientos metropolitanos).
- Alejamiento del alineamiento de la Línea 2 entre Estadios y el oeste del Aeropuerto Tocumen para ampliar la cobertura de servicio.
- El servicio al corredor Vía Brasil es asegurado con estaciones Vía Israel (L5), Los Ángeles (L4) y Vía Argentina (L1).

Figura 23. Trazado original vs. nuevo trazado de la Línea 4

La Línea 4 está prevista para dar servicio a importantes actividades urbanas que se desarrollan a lo largo de la Vía España y la Ave. José Agustín Arango. Se observan usos de suelo de tipo comercial, servicios bancarios, hoteleros y de deportes como el complejo deportivo donde se localiza el Estadio Rommel Fernández, el Gimnasio Roberto Durán y el Hipódromo Presidente Remón

ESTIMACIONES DE DEMANDA PARA LA LÍNEA 4

En el sentido más cargado de la línea se presenta un volumen cercano a 6 mil pasajeros en el periodo pico (año 2025). El tramo más cargado se presenta entre las Estaciones Estadios y Fernández de Córdoba con un poco más de 6 mil pasajeros-hora-sentido.

En el sentido opuesto, el tramo de mayor demanda está entre Complejo Hospitalario y Hato Pintado, con un volumen entre 5 mil y 6 mil pasajeros-hora-sentido.

PASAJEROS	2025	2040
HORA PICO A.M.	15 MIL	20 MIL
ANUAL	57 MILLONES	76 MILLONES

Figura 24. Perfil de ruta Línea 4 hacia el centro

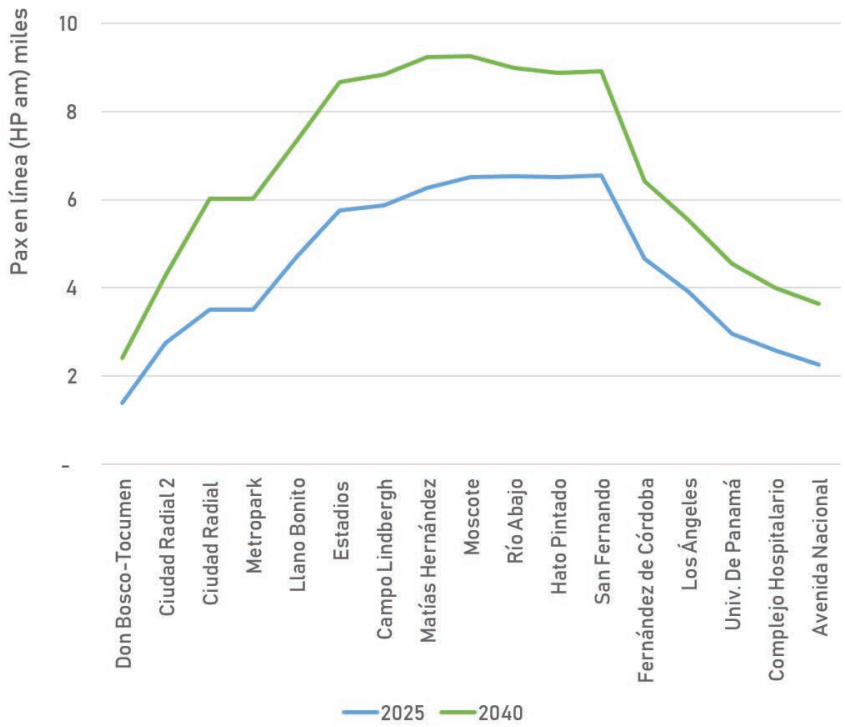
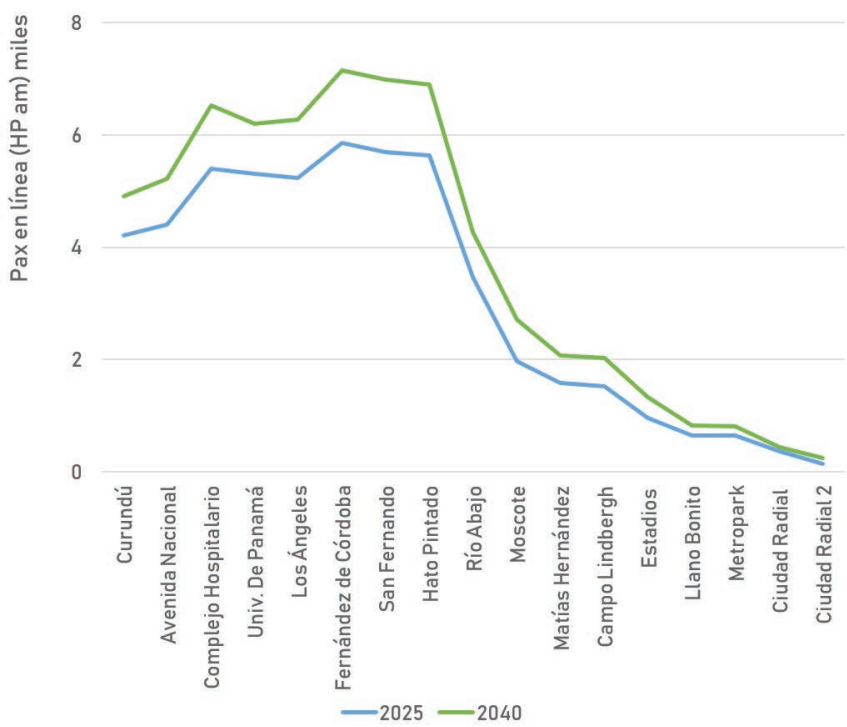


Figura 25. Perfil de ruta Línea 4 hacia el este



EFECTO DE DESCONGESTIÓN EN LÍNEA 1

Con la implementación de la Línea 4 no se generaría una descongestión tan significativa en la Línea 1 en comparación con las Líneas 2A y 5, donde el tramo más cargado sigue siendo entre San Miguelito y 12 de Octubre, con 21 mil pasajeros por sentido en el periodo pico.

En el año 2040, sin Línea 4, se estiman 20,000 transbordos de Línea 2 a Línea 1 en San Miguelito. Con Línea 4 disminuye a 18,000 transbordos en la hora pico de la mañana.

Figura 26. Perfil de ruta Línea 1 tras la implementación de la Línea 4, hora pico am

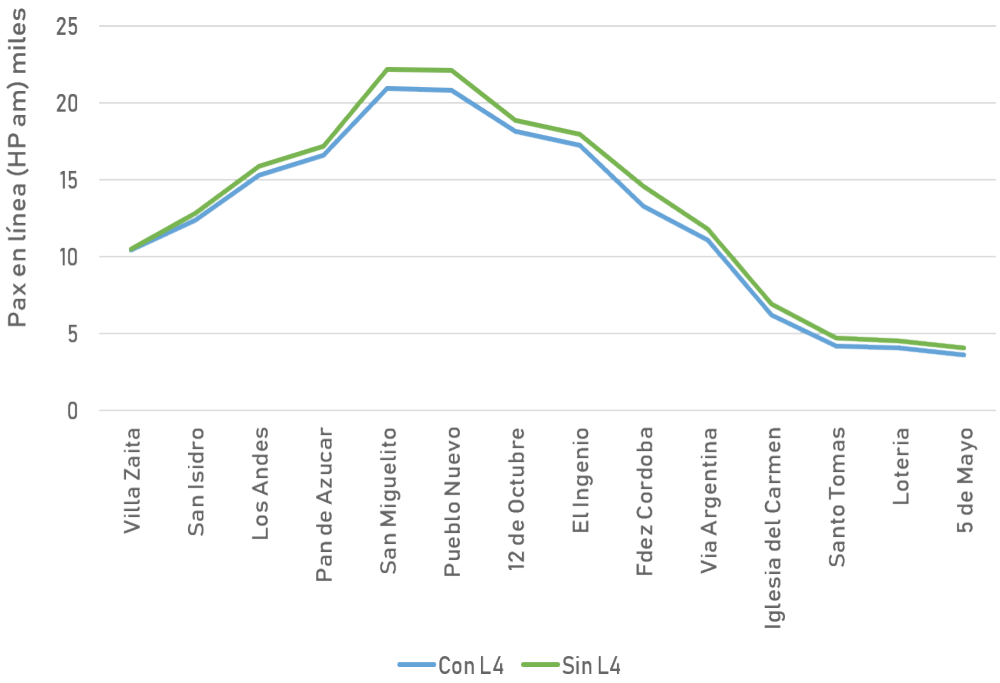
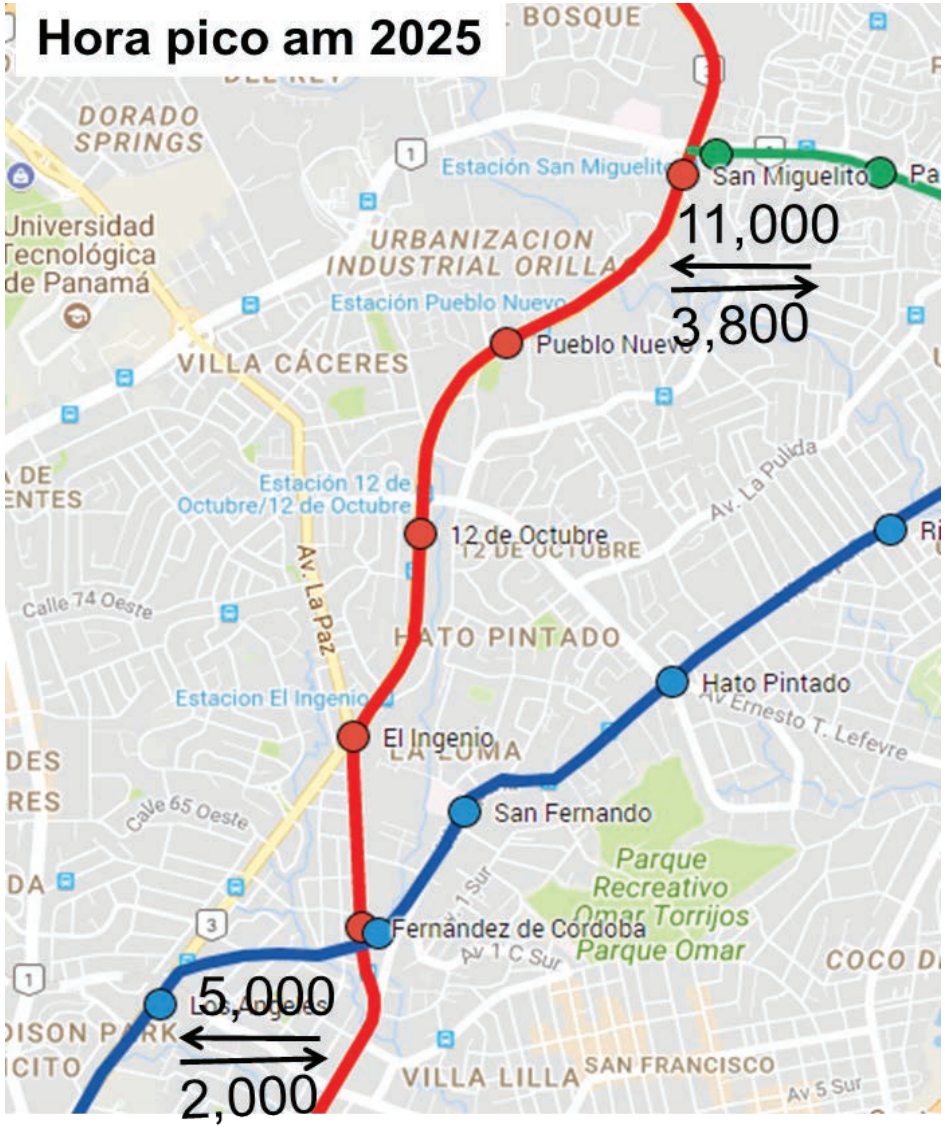


Figura 27. Transbordos Línea 4 a Línea 1



Panasonic
BAC

Para complementar la Red Maestra se tienen planteadas otras líneas que permitirán la movilización de las personas en el AMP, buscando atender la demanda de traslados de manera satisfactoria y procurando la aplicación de procesos y tecnologías que potencialicen los impactos positivos al entorno y la sociedad.

Las propuestas presentadas a continuación requieren mayores estudios a futuro para analizar la demanda y viabilidad.

3.2.4 LÍNEA 6+7

Esta línea modificada es la combinación de las Líneas 6 y 7 originales de la Red Maestra. Va desde el Teatro Nacional en el Centro Histórico hasta el Nuevo Mercado Mayorista de Panamá, pasando por la Ciudad de la Salud, Ciudad del Saber, la Terminal de Transportes de Corozal, el Aeropuerto de Albrook, entre otros lugares a lo largo de la Av. Omar Torrijos. Se considera esta modificación para dar una mayor capacidad de transporte a la línea que sirve el Centro Histórico y a El Chorrillo, la zona más densamente poblada del AMP, y teniendo en cuenta que los modos de ambas Líneas 6 y 7 son de tren ligero o tranvía moderno. Adicionalmente, conectará con la futura estación Curundú de las Líneas 1 y 4 hasta llegar a empalmarse al corredor ferroviario del actual ferrocarril.

La inserción urbana de esta línea debe ser superficial con el modo tranvía (o tren ligero) debido a lo delicado y frágil del entorno urbano. En el Centro Histórico, la línea sigue la huella de la línea de tranvía que antiguamente existía a lo largo de Avenida Central, lo cual implica que no deberían existir por debajo de esta antigua plataforma férrea redes de servicios públicos que pudieran afectar la implantación de la vía permanente de este sistema.

Cabe mencionar que el Banco de Desarrollo de América Latina - CAF está promoviendo un estudio para el sistema de transporte público del Centro de Panamá, donde se propone el análisis de factibilidad de una solución tipo tranvía para el Casco Histórico, por lo que la propuesta presentada en este estudio deberá ser revisada a la luz de los resultados de dicho proyecto.

Figura 28. Trazado original Líneas 6 (azul) y 7 (magenta)

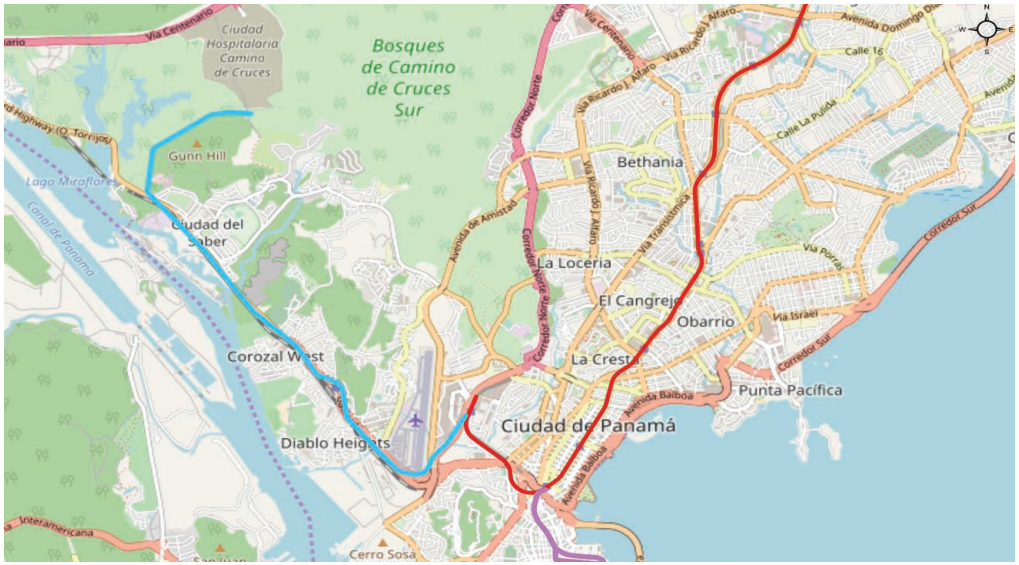
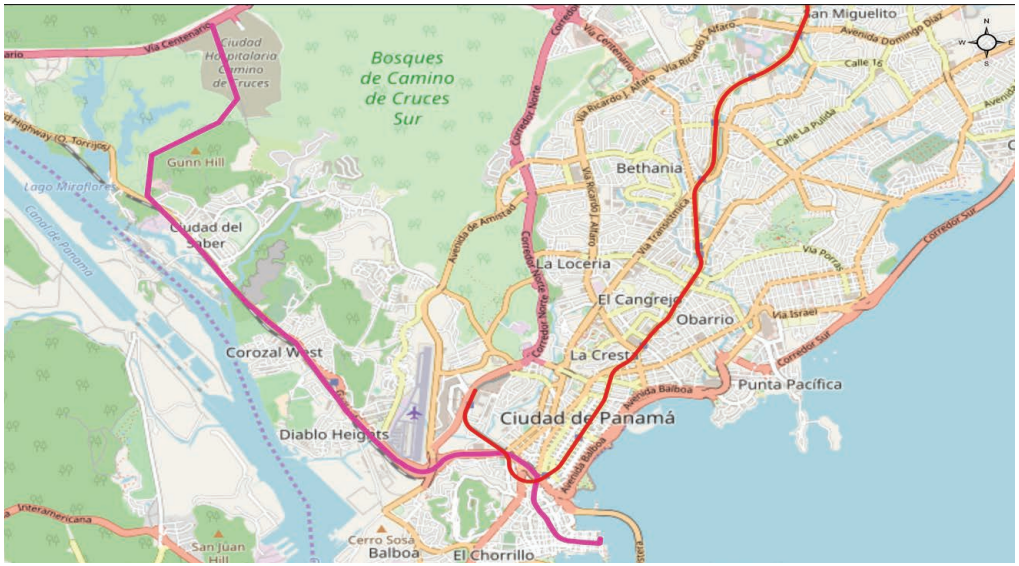


Figura 29. Trazado combinado Línea 6+7 (magenta)



3.2.5 LÍNEA 8

El nuevo recorrido de esta línea inicia desde la estación terminal Villa Zaíta de la Línea 1 sobre la Vía Transístmica, bordea circularmente el extremo noroeste del AMP hasta su intersección con la Línea 2 a lo largo de la carretera Gonzalillo-Pedregal, y posteriormente finaliza conectando con la prolongación de la Línea 4, en los alrededores de las urbanizaciones Las Acacias y Don Bosco, en su extremo sur.

Si bien hoy en día esta línea recorrería una región que actualmente alberga una baja actividad residencial o de otros tipos, en el largo plazo se prevé que este sector del AMP será desarrollado. La variación respecto al trazado original de esta línea es la prolongación desde la Línea 2 hasta el sur del Aeropuerto Internacional Tocumen, donde se conectaría con una estación de la Línea 4.

Figura 30. Trazado original Línea 8

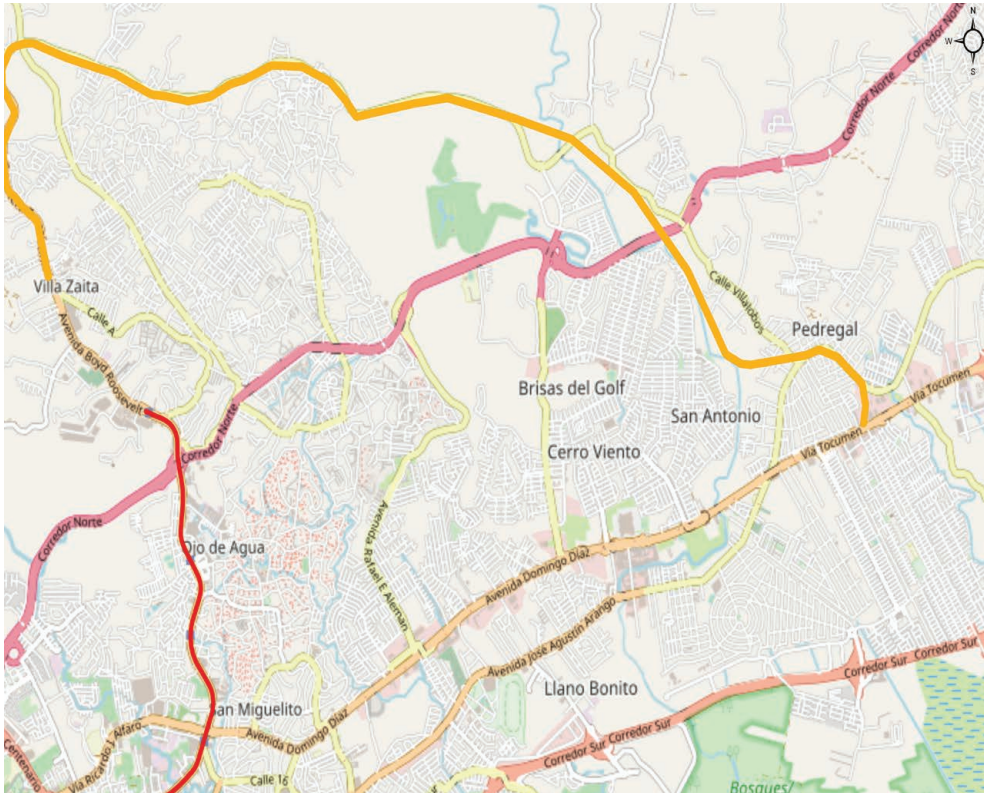
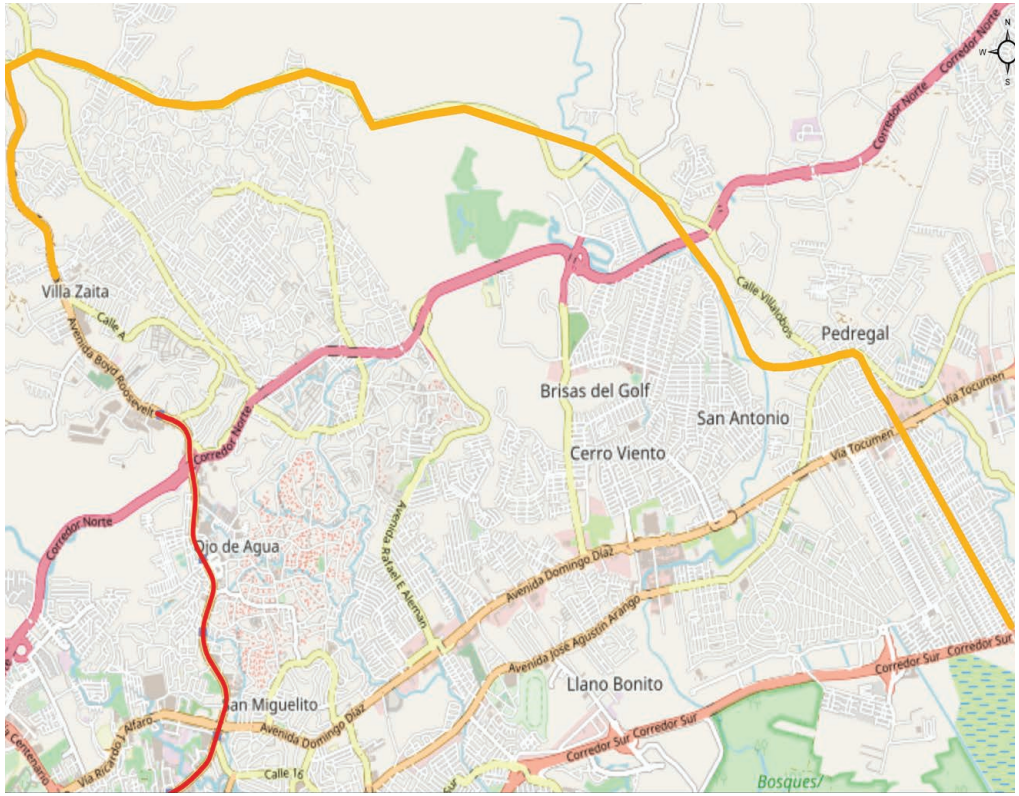


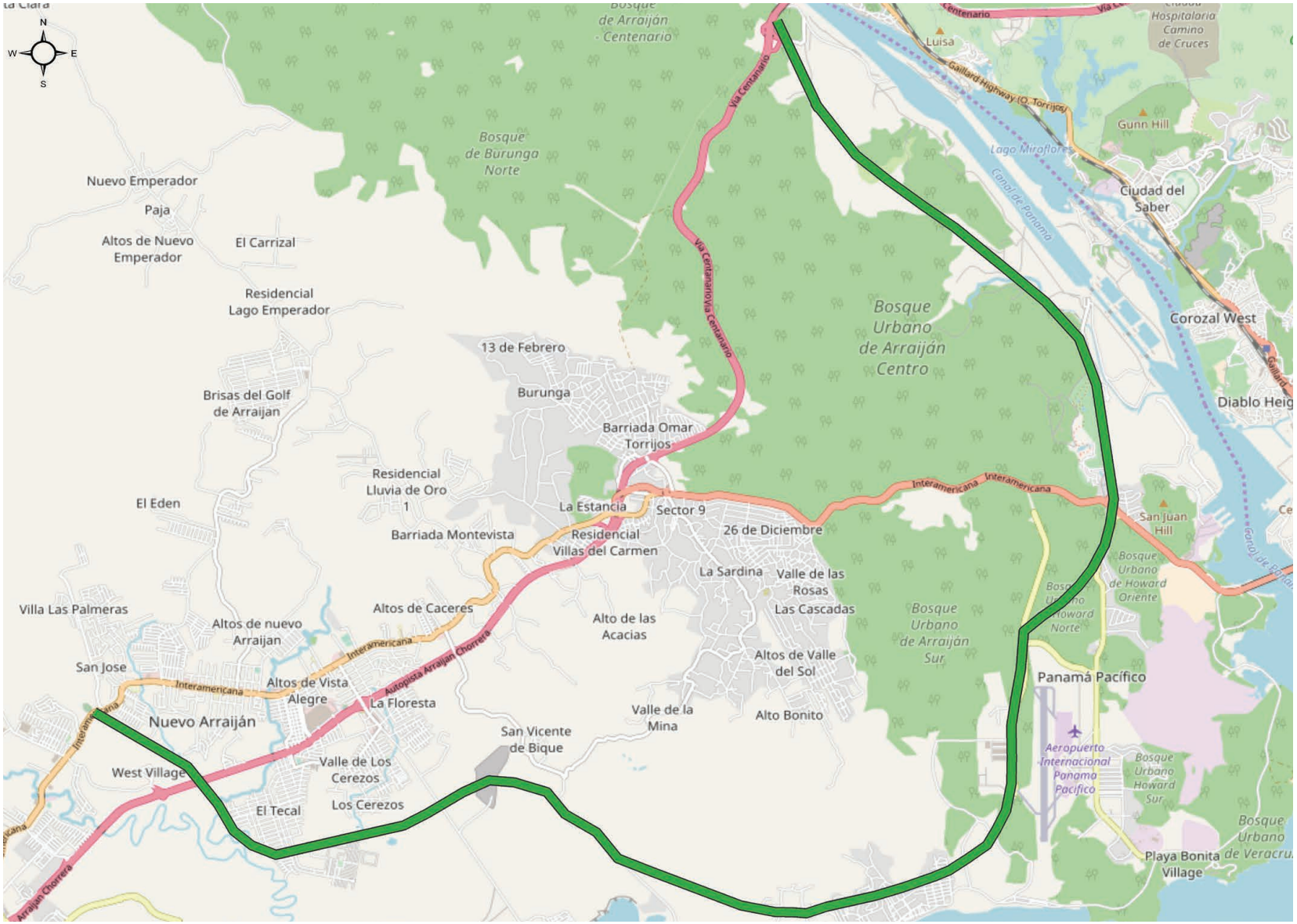
Figura 31. Nuevo trazado Línea 8



3.2.6 LÍNEA 9

Esta línea va desde el sector sur de Nuevo Arraiján (Zona El Tecal), en el Sector Oeste del AMP, conectando la estación Ciudad del Futuro de la Línea 3 (con posibilidad de conectarse directamente en La Chorrera), hasta la Zona Logística del Canal. Esta línea está concebida para servir a viajes al interior del Sector Oeste con el fin de conectar áreas residenciales con zonas económicas donde se localizarán empleos de servicios y especializados en Panamá Pacífico y la Zona Logística del Canal.

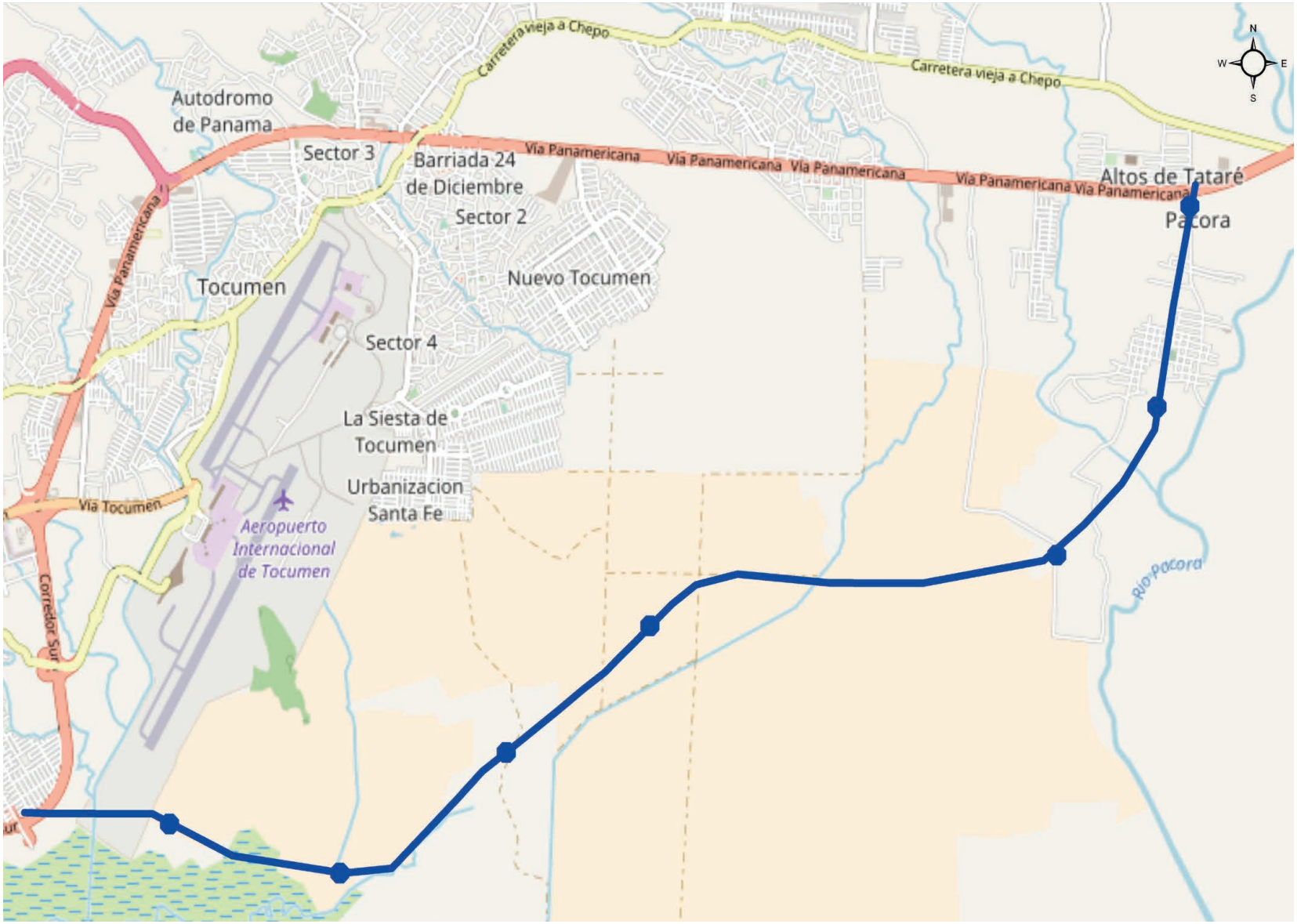
Figura 32. Trazado de la Línea 9 en el Sector Oeste del AMP

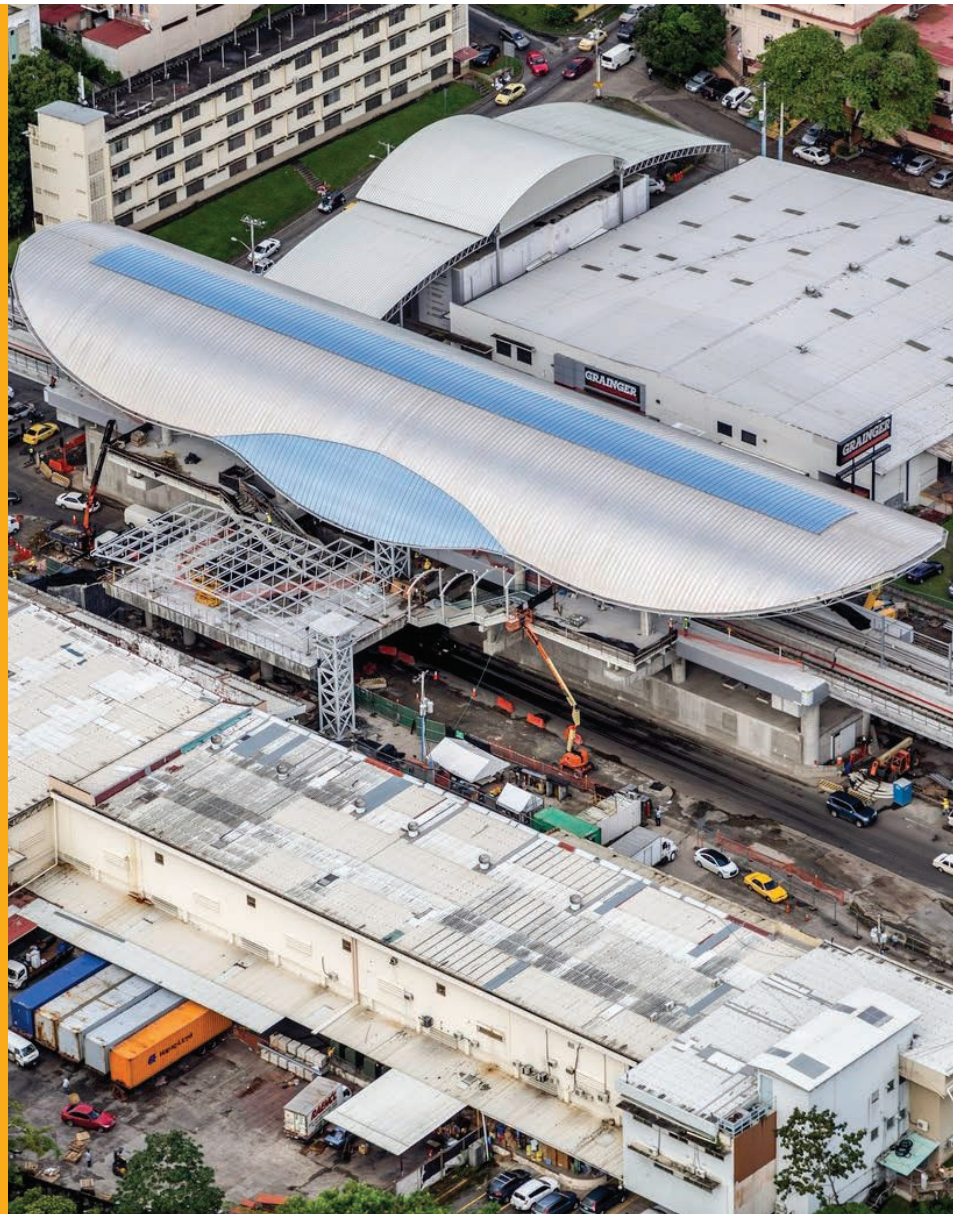


3.2.7 LÍNEA 4A

Esta línea es una extensión de la Línea 4 hacia el Este, comprendida entre la estación Don Bosco-Tocumen hasta Pacora a la altura de la Carretera Panamericana. Sería paralela a la Línea 2, pero recorriendo el sur de las zonas del Aeropuerto, Nuevo Tocumen y Pacora, transitando por zonas con alto potencial de desarrollo a futuro.

Figura 33. Trazado de línea 4A (extensión de Línea 4)



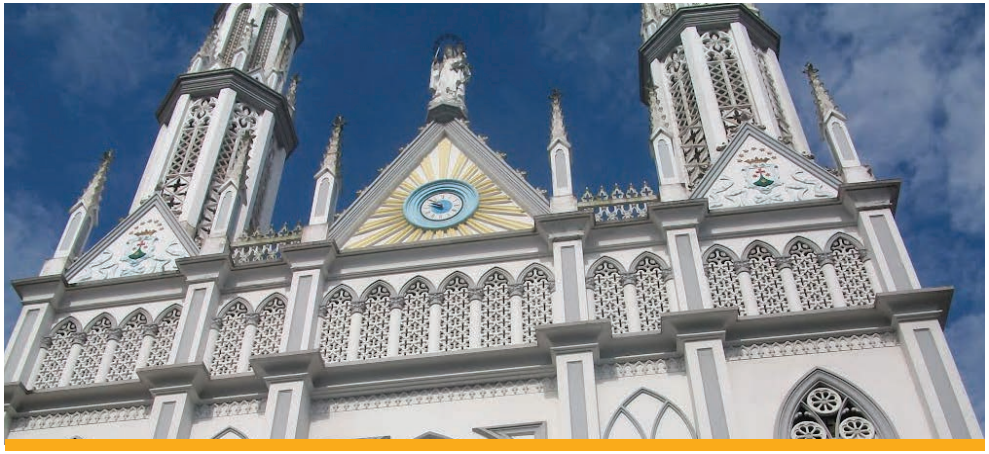


3.3 ANÁLISIS DE INSERCIÓN DE ESTACIONES LÍNEAS 2A, 4 Y 5

Para el análisis de inserción de cada estación, ya sea subterránea o elevada, se elaboraron fichas resumen para cada caso en donde se presenta la planta de la estación y se describen las características urbanas del entorno de la estación tales como:

- Posición de la estación y tipo de infraestructura
- Características socioeconómicas en el entorno a 500m de la estación: población y empleo atendidos para 2017 y 2040 según proyecciones.
- Características de la inserción urbana de la caja o el volumen de la estación: consideraciones sobre su viabilidad constructiva según su implantación en las servidumbres y/o necesidad de adquisición de ciertos predios. Consideraciones sobre la presencia de ríos o quebradas que impedirían una excavación a cielo abierto. Identificación del origen y destino de los usuarios según grandes equipamientos o zonas residenciales
- Integración intermodal: identificación de posibilidades y el sitio para la implantación de paradas de bus.
- Cantidad y posición de los edículos según el volumen potencial de demanda diaria por cada estación.

A CONTINUACIÓN SE MUESTRAN DOS EJEMPLOS DEL ANÁLISIS REALIZADO PARA LAS 45 ESTACIONES DE LAS 3 LÍNEAS:



3.3.1 ESTACIÓN IGLESIA DEL CARMEN –LÍNEA 2A

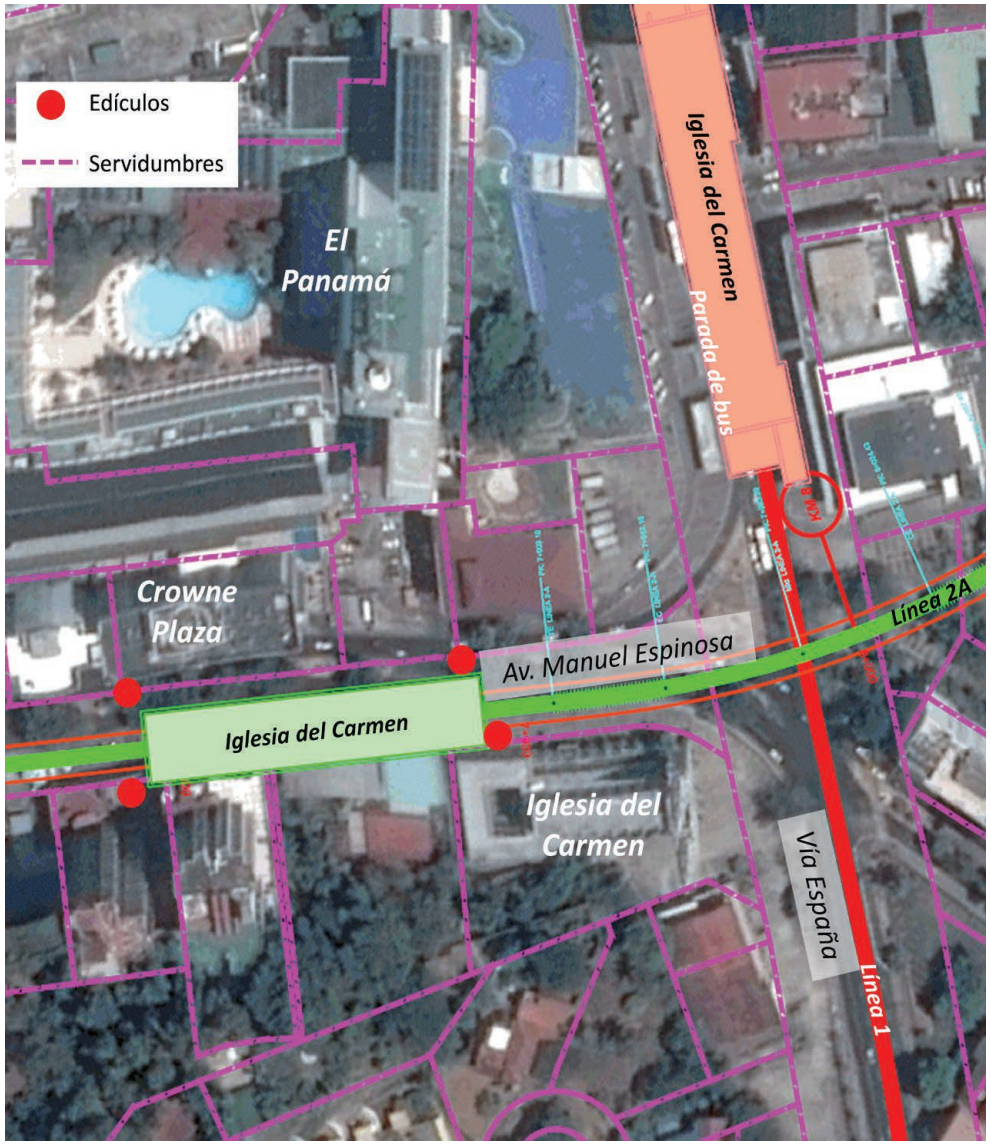
POSICIÓN: Subterránea bajo la Avenida Manuel Espinosa Batista, entre Vía España y Calle José de Fábrega.

EDÍCULOS: Debido al alto nivel de demanda (potencial diario entre 20,000 y 40,000 en 2040), deberá poseer dos edículos en cada extremidad de la estación (4). Junto con los 4 edículos de la estación de la Línea 1 se contará con un conjunto de 8 edículos.

INSERCIÓN URBANA: La caja de la estación se inscribe dentro de los límites de servidumbres, por lo tanto su excavación a cielo abierto no presenta conflictos mayores. Los flujos peatonales provienen de la Vía España y la Avenida Manuel Espinosa Batista. Los usuarios tienen como origen-destino el centro empleador hotelero, de oficinas, de comercio e instituciones oficiales y religiosas.

INTEGRACIÓN MODAL: Para la integración con el modo bus, no existe disponibilidad de implantar bahía sobe la Av. Espinosa Batista; sin embargo sobre la Vía España ya existe esta facilidad. Para la integración con la Línea 1 ver el análisis presentado en la sección 3.3.4.

Figura 34. Propuesta de inserción Estación Iglesia del Carmen



3.3.2 ESTACIÓN VÍA ISRAEL – LÍNEA 5

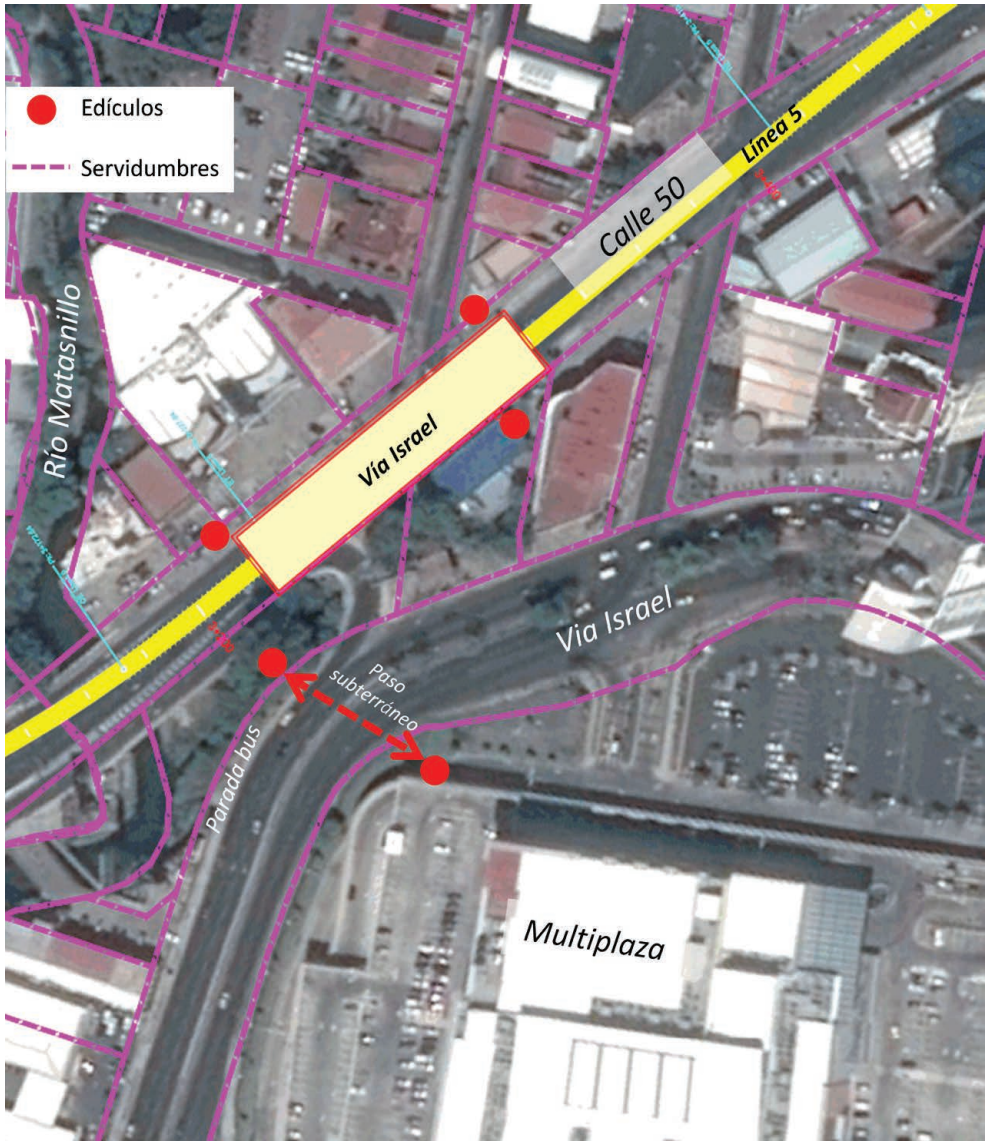
POSICIÓN: Subterránea bajo la Calle 50 entre conexión vial con Vía Israel y Calle 65 Este (frente a Multiplaza).

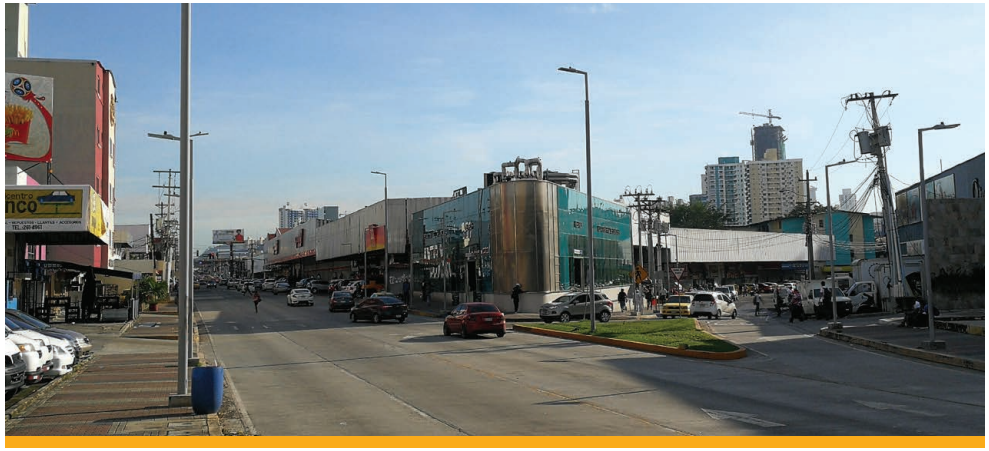
EDÍCULOS: Debido al nivel alto de demanda (potencial diario entre 10,000 y 20,000 en 2040), deberá poseer un edículo en cada extremidad de la estación y sobre cada acera peatonal (4 en total). Adicionalmente se contempla una conexión subterránea con el C.C. Multiplaza con la incorporación de otro edículo (1).

INSERCIÓN URBANA: La caja de la estación se inscribe dentro de los límites de servidumbres, por tanto su excavación a cielo abierto no presenta conflictos mayores. Se localiza a una distancia de 60m del Río Matasnillo. Los flujos peatonales provienen principalmente de la Calle 50, la parada de bus Multiplaza sobre Vía Israel y del C.C. Multiplaza. Los usuarios tienen como origen-destino el sector empleador financiero, Multiplaza y oficinas.

INTEGRACIÓN MODAL: Para la integración con el modo bus, se prevé la integración con la parada de bus Multiplaza mediante la inserción de un edículo próximo.

Figura 35. Propuesta de inserción Estación Vía Israel





3.3.3 ESTACIÓN FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA - LÍNEA 4

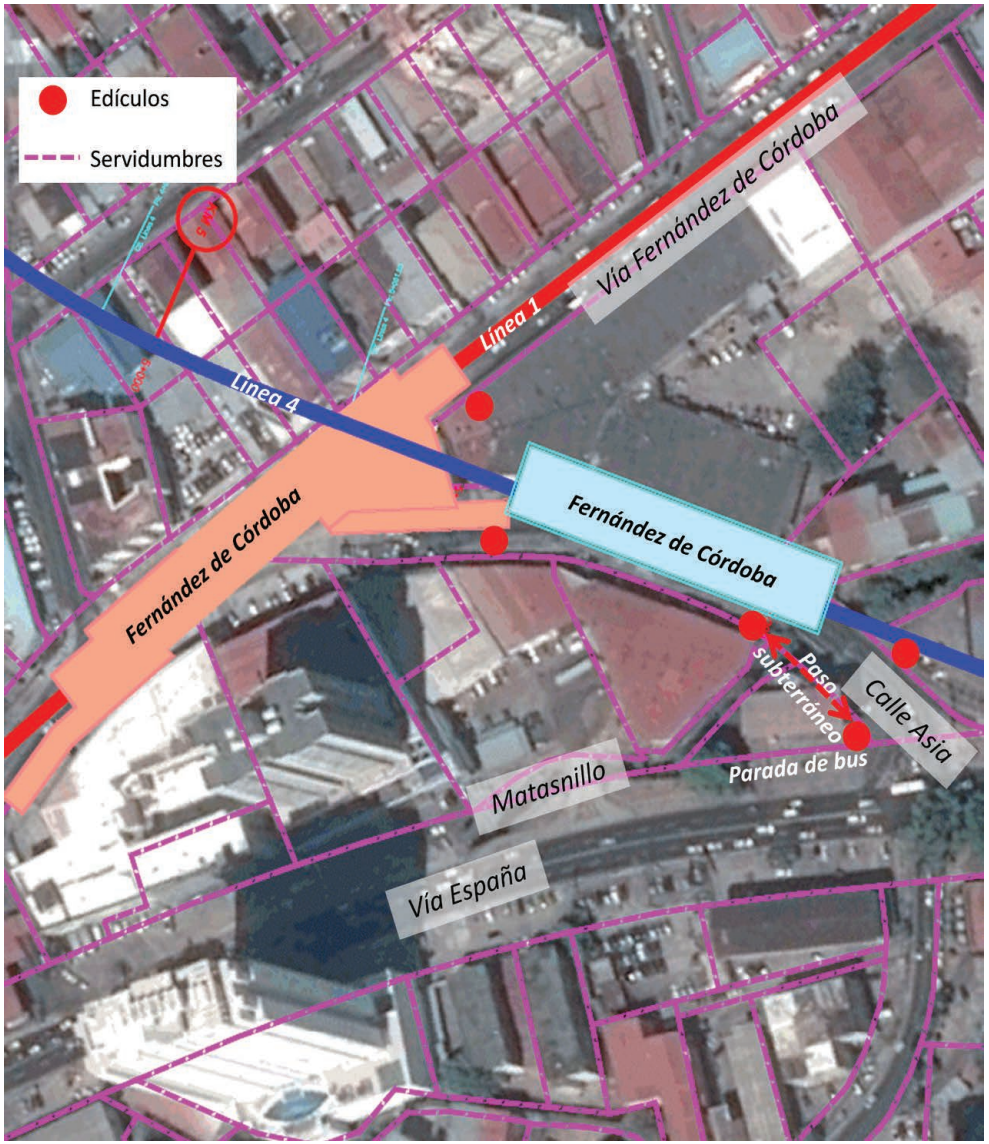
POSICIÓN: Subterránea bajo la Calle Asia entre la Avenida Fernández de Córdoba y Vía España.

EDÍCULOS: Debido al alto nivel de demanda (potencial diario entre 20,000 y 40,000 en 2040), deberá poseer dos edículos en cada extremidad de la estación (4 en total). Adicionalmente se plantea un edículo adicional sobre la Vía España para lo cual deberá implantarse un paso subterráneo y de esta manera conectar la parada de bus.

INSERCIÓN URBANA: Para implantar la caja de la estación es necesaria la adquisición del predio en la esquina de la Calle Asia y Vía Fernández de Córdoba. Un afluente del Río Matasnillo deberá ser encauzado para viabilizar la inserción de la caja. Los flujos peatonales provienen de las vías España y Fernández de Córdoba. Los usuarios tienen como origen-destino el sector empleador comercial, el sector residencial y el Hospital de Especialidades Pediátricas Omar Torrijos.

INTEGRACIÓN MODAL: Para la integración con el modo bus, se plantea una parada sobre la Vía España. Para la integración con la Línea 1, ver el análisis presentado en sección 3.3.6.

Figura 36. Propuesta de inserción Estación Estación Fernández de Córdoba

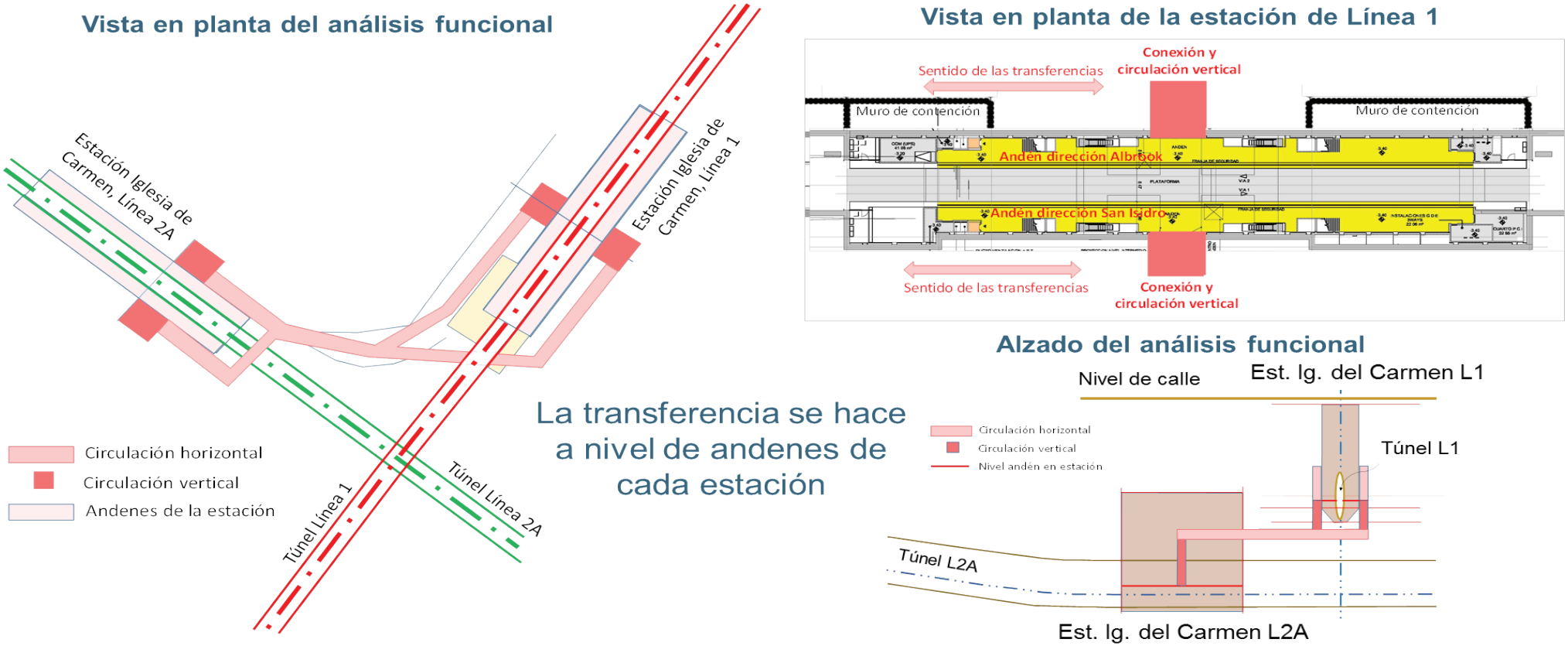


3.3.4 TRANSFERENCIAS LÍNEA 2A – LÍNEA 1

Teniendo en cuenta que no existe un plan de integración entre las estaciones Iglesia del Carmen de las Líneas 1 y 2A (la primera ya construida), será necesario prever un sistema constructivo que evite el impacto en la infraestructura de túnel y cajón de la estación de la Línea 1. En términos generales, es factible la ejecución de pasarelas subterráneas para unir ambos niveles de andenes para que los usuarios no tengan que validar sus boletos al ingresar en una estación desde la otra.

Ya que el andén de la estación Iglesia del Carmen de la Línea 2A se encuentra en un nivel inferior, los usuarios tendrán que ascender/descender de manera progresiva atravesando por encima el túnel de la Línea 2A y por debajo del túnel de la Línea 1.

Figura 37. Vista en planta de transferencias entre Líneas 1 y 2A

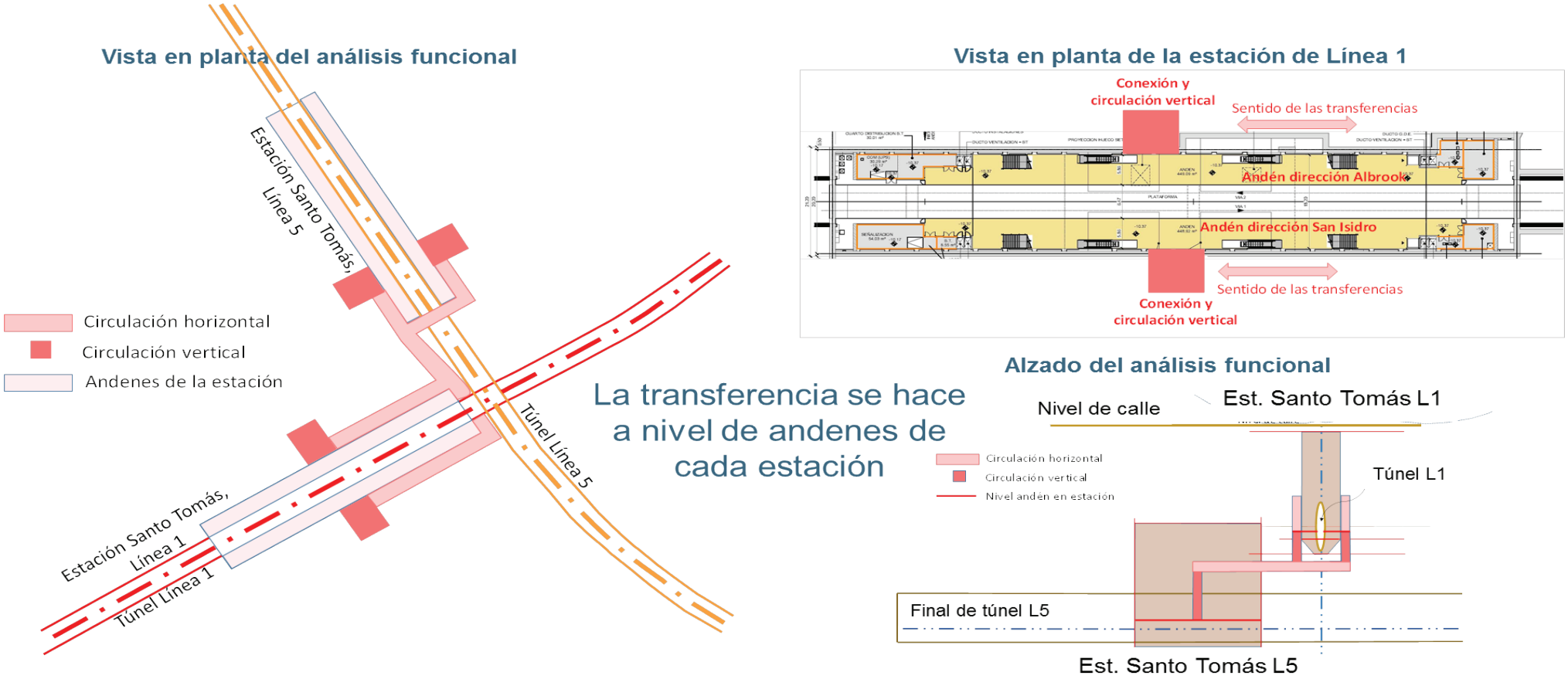


3.3.5 TRANSFERENCIAS LÍNEA 5 – LÍNEA 1

Se ha analizado la inserción de la estación Santo Tomás de la Línea 5 en el costado norte de la estación Santo Tomás de la Línea 1 teniendo en cuenta las características geotécnicas de la zona. Los accesos de la estación de la Línea 5 quedarían cercanos a los de la estación existente. Esta solución minimiza los riesgos durante la construcción del túnel de la Línea 5 que deberá ser excavado por debajo del de la Línea 1.

La siguiente figura presenta la vista en planta de la funcionalidad de las transferencias entre líneas:

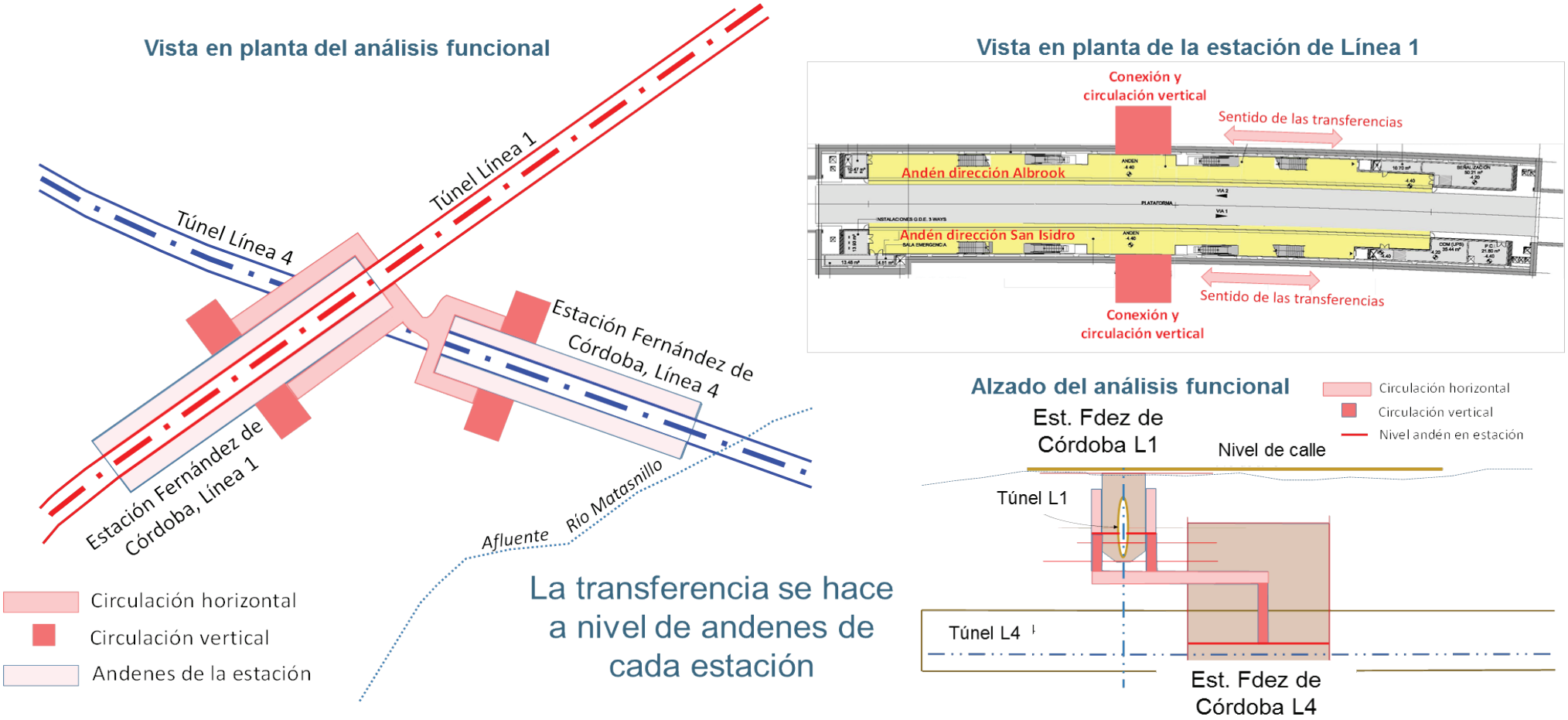
Figura 38. Vista en planta de transferencias entre Líneas 1 y 5



3.3.6 TRANSFERENCIAS LÍNEA 4 – LÍNEA 1

La estación Fernández de Córdoba de la Línea 4 se deberá implantar bajo la estación de la Línea 1 y al costado Este de la misma ya que el túnel de la Línea 4 debe pasar por debajo del túnel de Línea 1. Además, la caja de la estación de la Línea 4 deberá ser implantada entre un afluente del Río Matasnillo y los accesos del lado Este de la actual estación. Los accesos de la estación de Línea 4 quedarían entonces cercanos a los de la estación existente en su costado Este.

Figura 39. Vista en planta de transferencias entre Líneas 1 y 4



3.4 ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PATIO Y TALLER PARA LAS LÍNEAS 4 Y 5

El terreno para el Patio y Taller se encuentra en una zona con usos residenciales, recreativos y de oficinas. El desarrollo urbano es denso, se recomienda minimizar el impacto de actividad industrial en el entorno:

- Posibilidad de una implantación bajo el nivel de la calle.
- Aprovechamiento del espacio superior con usos urbanos complementarios.
- Las zonas calmas de la instalación son aprovechables para otros usos.

Figura 40. Ubicación Patio y Taller Líneas 4 y 5

FUNCIONALIDADES DEL PATIO Y TALLER

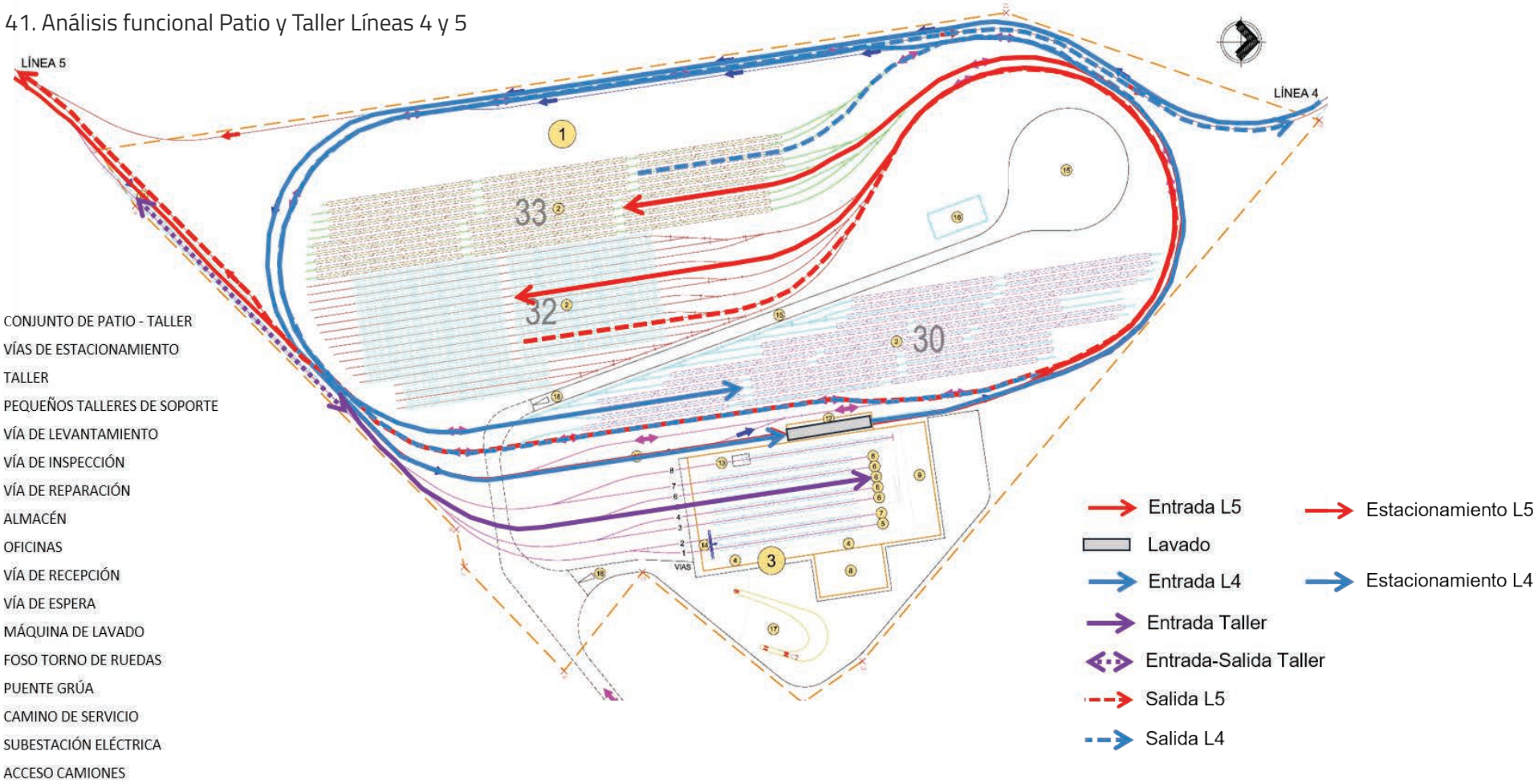
ESPACIO ESTABLE PARA 95 TRENES DE 87,5 M DE LAS LÍNEAS 4 Y 5 (MÁXIMA CAPACIDAD DE TRANSPORTE – 1.5 MIN / TREN)

LIMPIEZA INTERIOR. INSPECCIONES PERIÓDICAS Y REPARACIONES LIGERAS, INCLUYENDO RE-PERFILADO DE RUEDAS.

RAMAL DE ACCESO AL PATIO A PARTIR DE UNA ESTACIÓN DE CADA UNA DE LAS LÍNEAS PARA FACILITAR ACCESO DE EMPLEADOS.

ESTACIÓN DE SERVICIO (INSPECCIÓN, ARENA, LÍQUIDOS Y FLUIDOS, LAVADO EXTERIOR)

Figura 41. Análisis funcional Patio y Taller Líneas 4 y 5



3.5 ANÁLISIS PRELIMINAR DEL METRO CABLE

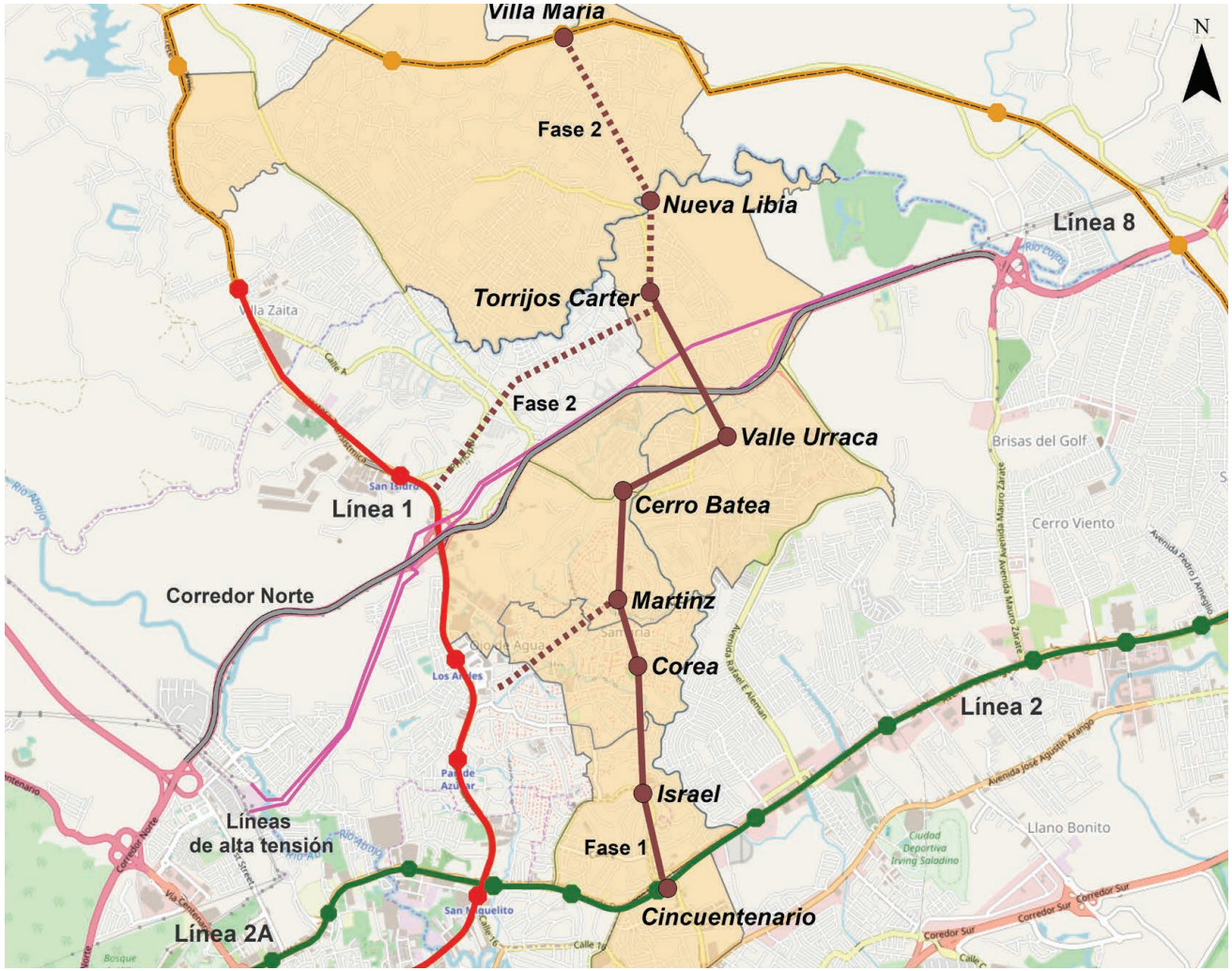
San Miguelito es una extensa área que por sus condiciones de topografía y estructura urbana, resulta complejo que sea servida por líneas convencionales de transporte masivo, como metro pesado y/o ligero superficial. Por ende, durante la revisión de la Red Maestra para el AMP se pudo establecer que para este sector debería ser desarrollado un estudio de transporte especial, que identificara una posible red de Metro Cable.

El análisis de inserción de este tipo de modo, pasa por una comprensión de las características de la estructura urbana de San Miguelito, la cual se ha desarrollado informalmente a través del tiempo por un relieve complejo con la presencia de un sistema de drenaje superficial extenso, entre otras causas.

La principal generación de viajes en transporte público desde el área de San Miguelito, está relacionada con el sector Centro, hacia donde se movilizan cerca de 13mil usuarios de transporte público en la hora pico am. Con base en esta información y los datos disponibles sobre demanda de Línea 1, se estima que la demanda potencial del Metro Cable es de aproximadamente 3,800 viajes en hora pico am para el año 2017, llegando a casi 6,000 viajes en el año 2040.

En la siguiente figura se muestra el trazado propuesto para la Línea de Metro Cable y las zonas que tienen influencia directa de este sistema de transporte:

Figura 42. Zonas de influencia Metro Cable San Miguelito

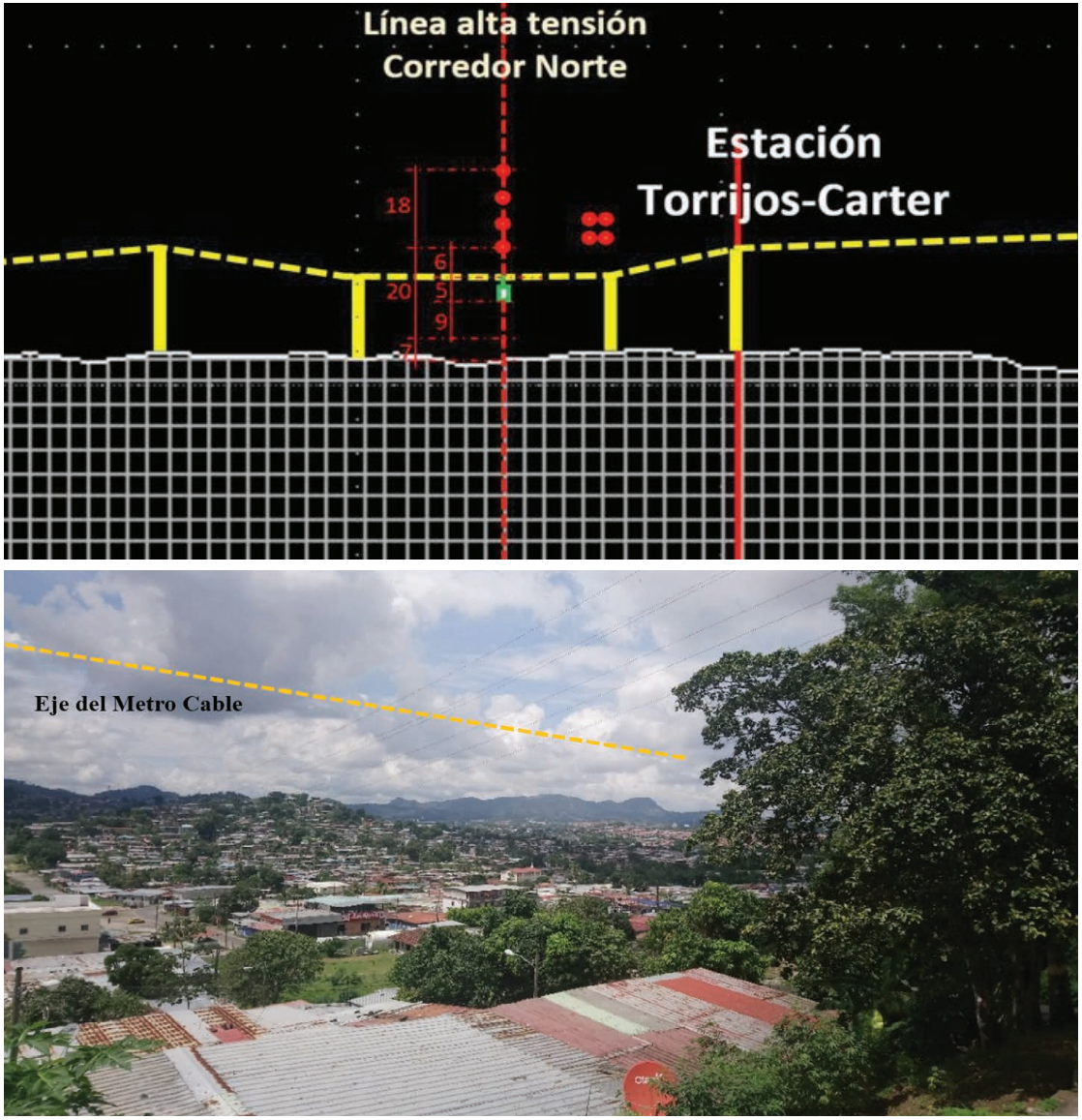


Para la línea de conexión norte-sur es importante la consideración de la limitante de las líneas de alta tensión que discurren paralelas al Corredor Norte. Existe una posibilidad de aprovechar el punto alto de la línea de alta tensión que tiene una torre en la cima de un cerro aledaño al paso inferior de la calle principal de Torrijos-Carter bajo el Corredor Norte.

Aparte de la línea de alta tensión paralela al Corredor Norte (la cual es franqueable por debajo de ella), se encuentra la que va sobre el eje mismo de esta autopista. En este caso, una de las opciones de solución es la de elevar al menos 6 metros los cables de alta tensión entre dos o tres postes sobre el eje para de esta manera tener la siguiente distribución vertical:

- Distancia del nivel calzada del Corredor Norte a la base de las góndolas: 9 metros.
- Altura del conjunto cable-góndola: 5 metros.
- Distancia de protección entre el cable del Metro Cable y los cables inferiores de la línea de alta tensión: 6 metros.
- Total altura libre entre calzada Corredor Norte y cables de alta tensión: 20 metros.

Figura 43. Líneas de alta tensión respecto al trazado para la Línea de Metro Cable



3.6 PRIORIZACIÓN DE LAS LÍNEAS 2A, 4 Y 5 AL AÑO 2040

A partir del análisis urbanístico, ambiental, de trazados geométricos y de los resultados obtenidos de las simulaciones con TRANUS, se estableció una priorización de las Líneas 2A, 4 y 5 con el objetivo de orientar las decisiones de inversión futura de MPSA. Los resultados de esta priorización se incorporan en un escenario final de simulación que incluye estas 3 líneas en diferentes periodos. La priorización esta basada en los criterios que se muestran en la Tabla 1, los cuales son evaluados mediante una escala de color que permite identificar la línea de mayor impacto (entre más oscuro, indica un impacto positivo mayor) y así establecer el orden en que se deben incorporar las 3 líneas analizadas en este estudio:

Tabla 1. Comparación de impactos de las Líneas 2A, 4 y 5, año 2025

CRITERIO	LÍNEA 2A	LÍNEA 4	LÍNEA 5	LÍNEA CON MAYOR IMPACTO POSITIVO
DEMANDA DE LA LÍNEA HORA PICO AM *(miles)*	18[1]	16	24	L5
DEMANDA HORA PICO EN EL TRAMO CRÍTICO *(miles)*	24[2]	11.5[3]	6.5[4]	L2A
DESCONGESTIONAMIENTO DE L1 *(pphpd miles)*	-7.5	-1	-5	L2A
DEMANDA SISTEMA METRO HORA PICO AM *(miles)*	109	110	122	L5
TIEMPO PROMEDIO DE UN VIAJE EN TRANSPORTE PÚBLICO DEL AMP, PERIODO PICO AM 06:00 A 8:00 AM	65	69	68	L2A
INVERSIÓN $USD /PAX ANUALES	21	55	24	L2A
COSTO DE INVERSIÓN POR KM *(MM USD)*	135	140	140	L2A
IMPACTOS URBANÍSTICOS POR TIPO DE INSERCIÓN	ELEVADO/SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	SUBTERRÁNEO	L4 Y L5

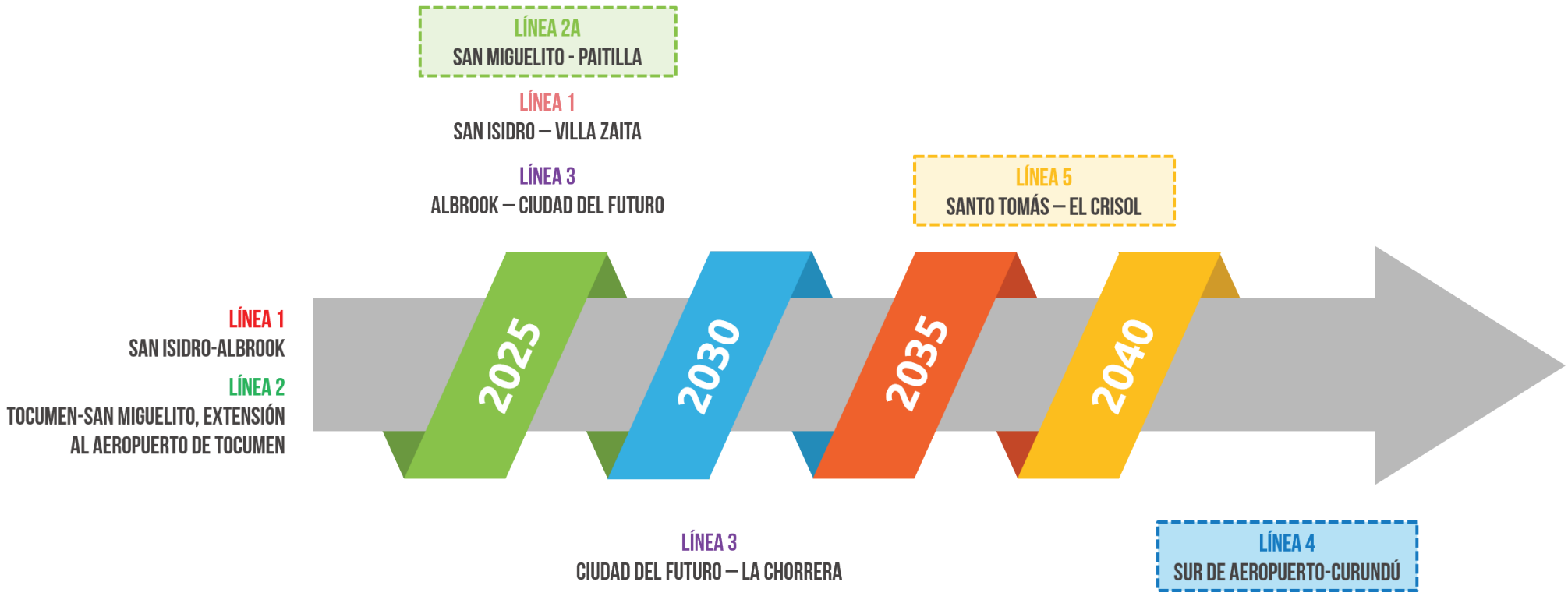
++++++++++++++++++++++++++++++ VENTAJA ----------

[1]Pasajeros adicionales de la Línea 2, correspondientes a la Línea 2A
[2]Entre estaciones El Crisol y Villa Lucre
[3]Entre estaciones San Fernando y Fernández de Córdoba
[4]Entre estaciones Estadios y Santa María

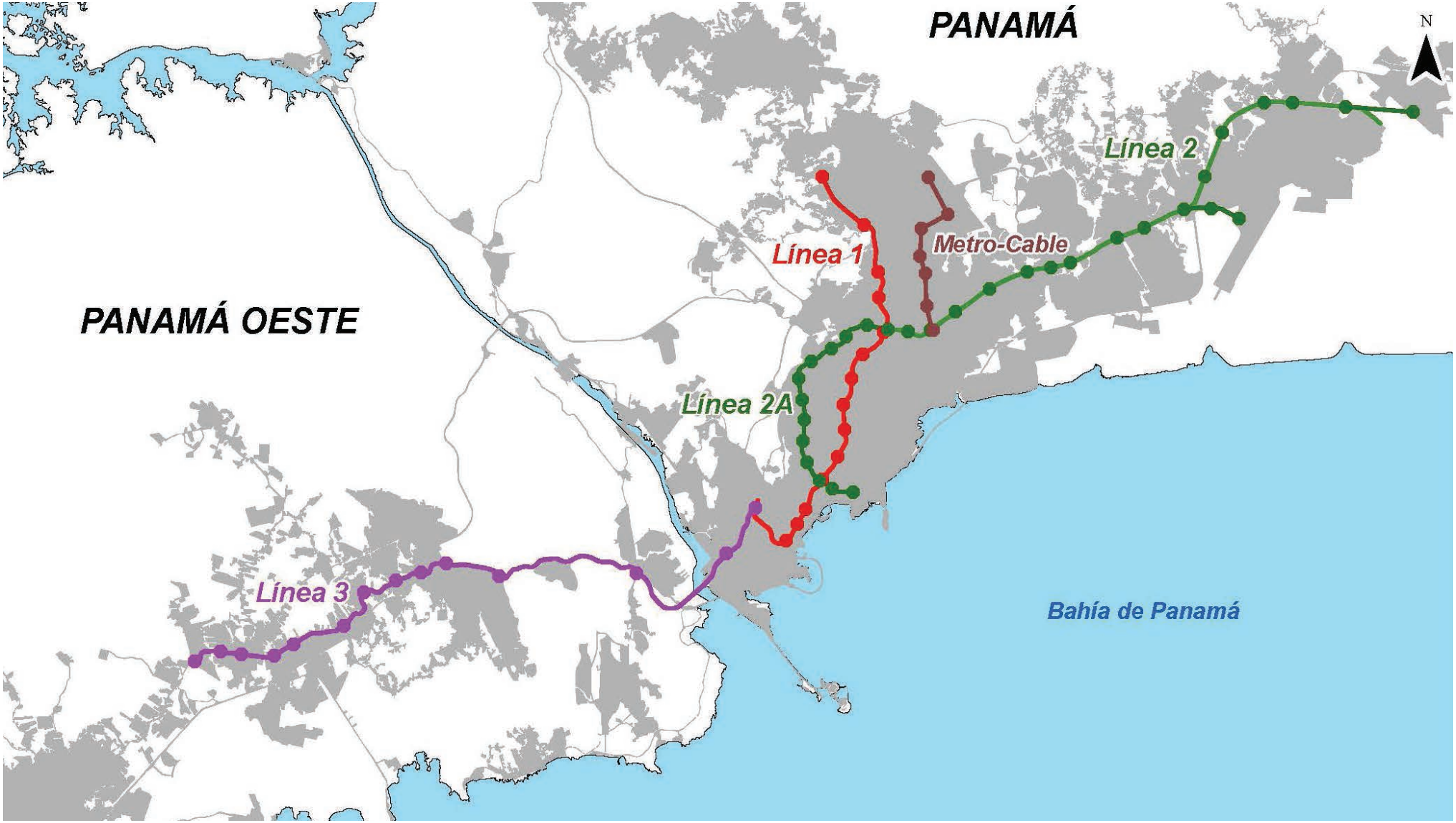
El resultado de estas evaluaciones da como resultado el siguiente orden de implementación de las diferentes Líneas de la Red Maestra:

- Hasta el año 2025 se incluye la Línea 1 con extensión a Villa Zaita, Línea 2, Línea 3 hasta Ciudad del Futuro y la Línea 2A
- Entre 2035 y 2040 se incorpora la Línea 5

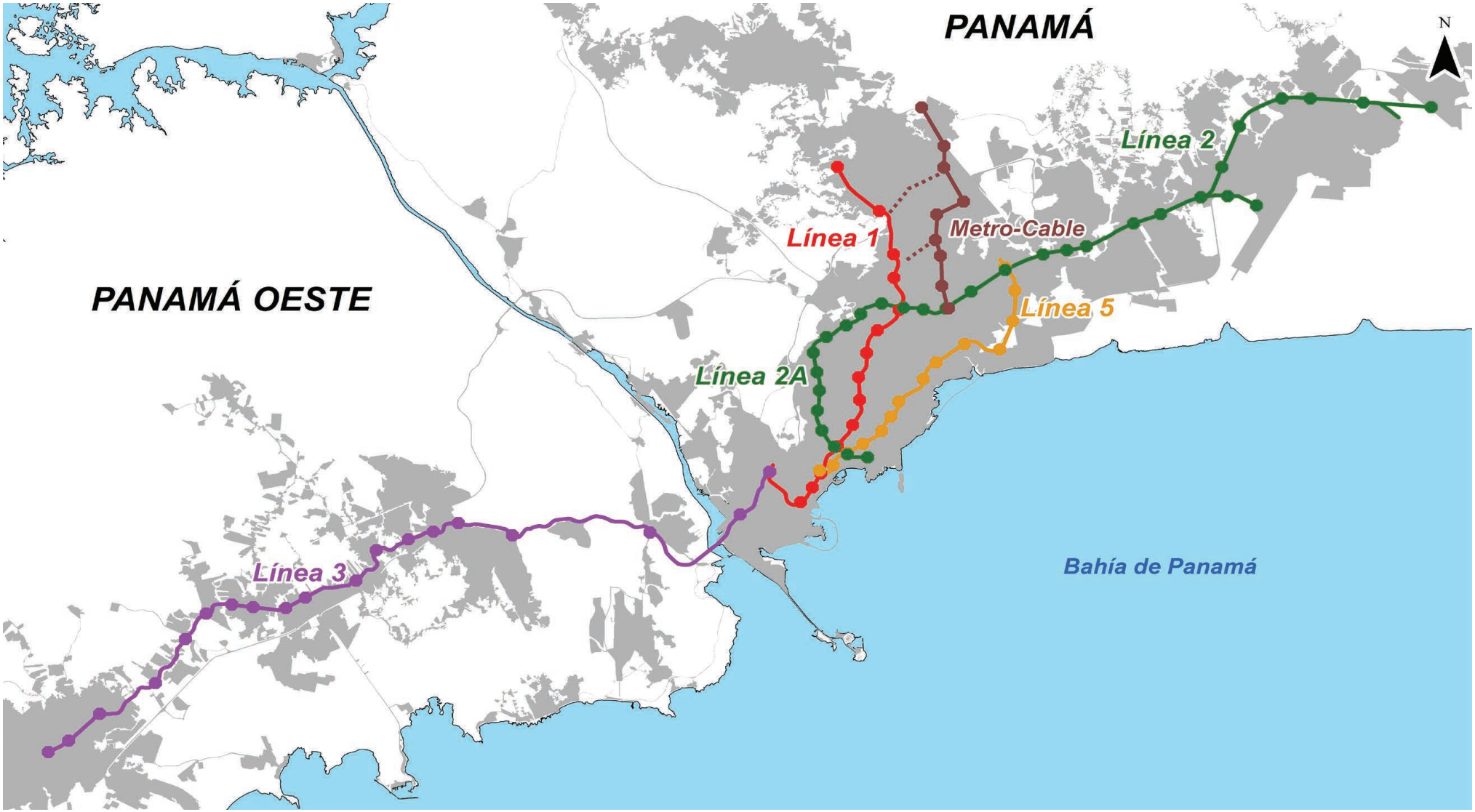
Figura 44. Propuesta de implementación de líneas de la Red Maestra al año 2040



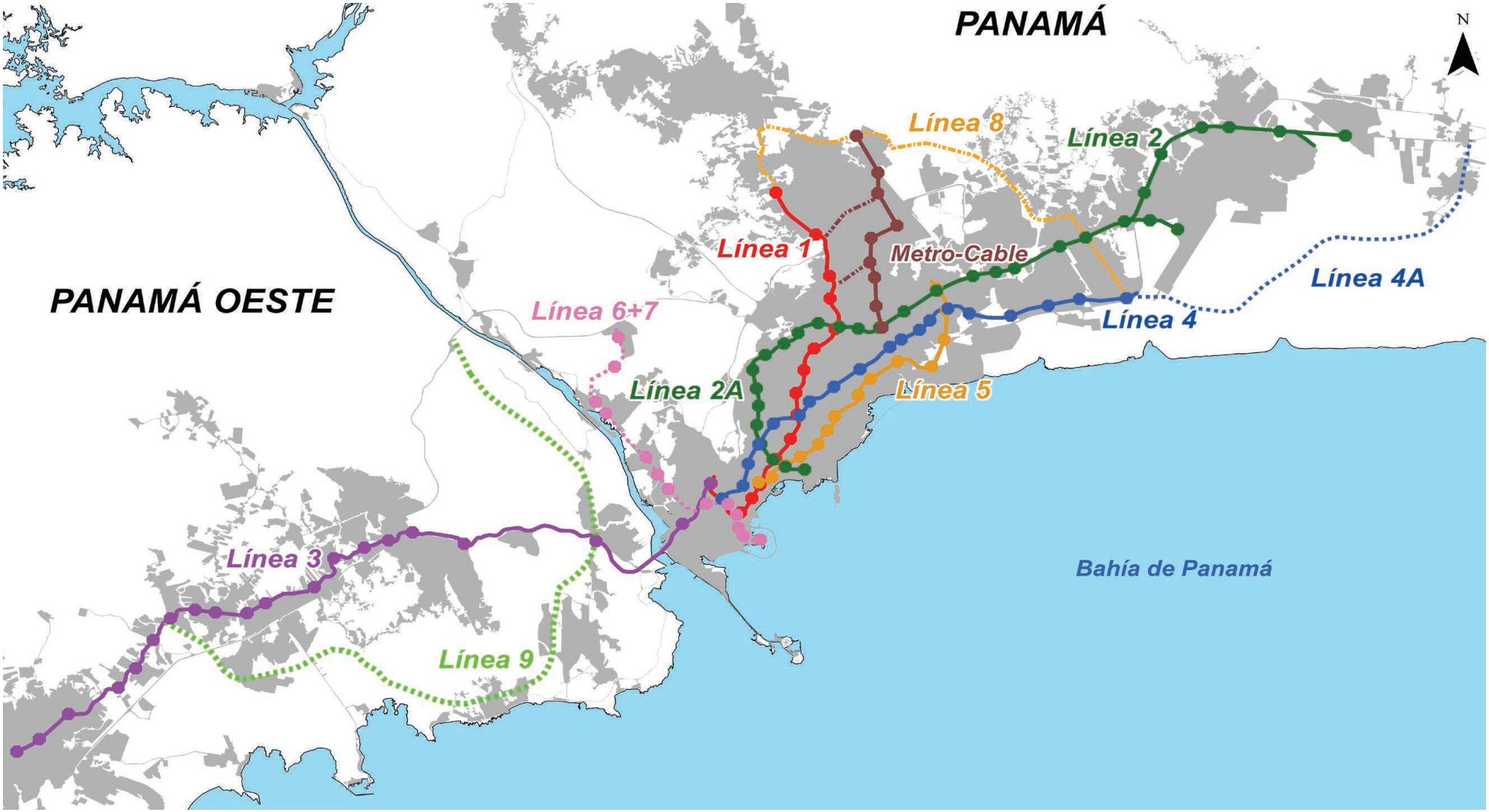
RED MAESTRA AL AÑO 2025



RED MAESTRA AL AÑO 2040



RED MAESTRA ACTUALIZADA CON 9 LÍNEAS, HORIZONTE DE LARGO PLAZO



CONCLUSIONES

PRINCIPALES HALLAZGOS Y CONSIDERACIONES GENERALES DEL ESTUDIO

- La implantación de la Línea 2A es fundamental para darle sostenibilidad a la capacidad de servicio de la Línea 1, reduciendo la presión de transferencias interlíneas en la estación San Miguelito
- Se verifica que son viables desde el punto de vista físico como de transporte, las modificaciones propuestas a los trazados de las líneas 2A, 4 y 5.
- De acuerdo a las estimaciones de demanda a largo plazo (año 2040), la Línea 2 es la de mayor demanda.
- Según las estimaciones de demanda a 2040, la Línea 4 deberá ser reevaluada.
- En el caso de la Línea 3, al año 2040 alcanza el límite de su capacidad (30,600 pphpd). Se deben estudiar otras alternativas de movilidad que permitan conformar la red ferroviaria del sector Oeste, asociadas a una revisión de políticas de usos del suelo.
- El área del terreno identificado para implantar el Patio y Taller de las líneas 4 y 5 provee una capacidad suficiente para albergar el 100% de la flota a largo plazo de esas dos líneas.
- El servicio de transporte al interior del Sector San Miguelito, con el objetivo de desenclavar este territorio, es una necesidad sentida de la población residente. El potencial de su demanda demuestra que la implementación del Metro Cable es sostenible en el largo plazo.
- El material rodante para las Líneas 4 y 5 podría ser el mismo de Líneas 1 y 2 para aprovechar los servicios del Patio y Taller e intercambio de trenes entre líneas. Es necesario conectar la Línea 2A con la 4 mediante un ramal subterráneo entre las estaciones Plaza Edison y Los Ángeles.
- El Modelo de TRANUS actualizado para MPSA es una valiosa herramienta integral para el análisis de diferentes escenarios y políticas urbanas (usos del suelo y transporte).

RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de factibilidad para la Línea 2A y posteriormente para las Líneas 5 y 4, en este orden.
- Asegurar la disponibilidad de terreno para Patio y Taller de Líneas 4 y 5.
- Analizar en detalle la demanda de Metro Cable para confirmar el cronograma de implementación.
- Monitorear la demanda real y actualizar la Red Maestra según el comportamiento con Línea 2 en operación (posterior a 2020).

CONSORCIO CONSULTOR

Las empresas en asociación: Nippon Koei Co., Ltd. (Nippon Koei), Nippon Koei LAC, Inc. (Nippon Koei LAC) y SYSTRA (SYSTRA), a través del CONSORCIO NIPPON KOEI LAC - SYSTRA, han elaborado el presente documento en el cual se refleja la calidad de nuestro trabajo, la excelencia y la magnitud de los proyectos que conforman nuestra experiencia en servicios

Nippon Koei, fundada en Japón y con más de 60 años de experiencia, ha desarrollado diversos servicios de consultoría en más de 100 países alrededor del mundo. Cuenta con más de 30 años de presencia en Latinoamérica y el Caribe, habiendo realizado hasta la fecha más de un centenar de proyectos en 21 países de la región, lo que nos ha permitido obtener un profundo conocimiento de las exigencias técnicas y culturales de diferentes entornos. Dado nuestro compromiso con el desarrollo a largo plazo de la región, Nippon Koei ha creado una Subsidiaria para América Latina, Nippon Koei LAC, Inc. que cuenta con la infraestructura física, tecnológica y logística que le permite garantizar en todo momento, el más alto nivel técnico en cada uno de sus proyectos.

SYSTRA, fundada en Francia y con más de 60 años de experiencia, ha aconsejado a autoridades locales en sus proyectos para una movilidad sustentable, desde las fases iniciales de los proyectos, su ejecución e incluso después de su finalización. Nuestros conocimientos técnicos en diferentes áreas como ingeniería, urbanismo, arquitectura e investigadores de alto nivel, nos han permitido la ejecución exitosa de múltiples proyectos a nivel mundial en diferentes niveles de complejidad.

METRO DE PANAMA

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

NIPPON KOEI LAC

SYSTRA