

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE MODELACIÓN DEL INTRANT

INFORME 3. DISEÑO OPERACIONAL CORREDORES BUS SITP. INFORME DE DEFINICIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA DE LOS SERVICIOS Y RUTAS DEL SITP

INTRANT



Octubre 2023

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE MODELACIÓN DEL INTRANT

Informe 3

**Diseño operacional corredores buses SITP.
Informe de definición técnica y financiera de los
servicios y rutas del SITP**

octubre de 2023

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO ACTUAL DEL GRAN SANTO DOMINGO ...	2
3.	DETALLE DE LA PROPUESTA DEL SITP	5
3.1.	ESCENARIO 2027	5
3.1.1.	<i>Metro</i>	7
3.1.2.	<i>Teleférico.....</i>	8
3.1.3.	<i>Corredores-Ejes Estructurantes.....</i>	8
3.1.4.	<i>Corredores con operadores privados actuales.....</i>	12
3.1.5.	<i>Red de OMSA</i>	13
3.1.6.	<i>Nuevos corredores de bus.....</i>	15
3.2.	ESCENARIO 2032	21
3.2.1.	<i>Metro</i>	23
3.2.2.	<i>Teleféricos.....</i>	24
3.2.3.	<i>Ejes Estructurantes</i>	25
3.2.4.	<i>Nuevos corredores de bus.....</i>	25
3.3.	ESCENARIO 2042	32
3.3.1.	<i>Metro</i>	33
3.3.2.	<i>Nuevos corredores de bus.....</i>	33
4.	MODELIZACIÓN DEL SITP	37
4.1.	PLANTEAMIENTO GENERAL	37
4.1.1.	<i>Modelo de transporte</i>	37
4.1.2.	<i>Nuevas infraestructuras Viales</i>	38
4.1.3.	<i>Sistema tarifario</i>	40
4.1.4.	<i>Escenarios de transporte público analizados.....</i>	40
4.1.5.	<i>Sistema de transporte informal</i>	42
4.1.6.	<i>Resumen de las propuestas de los escenarios</i>	44
4.2.	ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE LA MOVILIDAD EN LOS ESCENARIOS FUTUROS	49
4.2.1.	<i>Previsiones de crecimiento de las variables socioeconómicas.....</i>	49

4.2.2.	<i>Matrices futuras de viajes</i>	53
4.3.	OFERTA DE SERVICIOS PLANTEADA.....	55
4.4.	RESULTADOS DE LA DEMANDA.....	58
4.4.1.	<i>Resultados generales en hora punta</i>	58
4.4.2.	<i>Resultados por modos en hora punta</i>	59
4.4.3.	<i>Demanda en todos los modos, en día laborable y anual</i>	62
4.4.4.	<i>Mapas de flujos</i>	64
4.5.	INTERMODALIDAD: INTERCAMBIADORES, ÁREAS INTERMODALES Y PARADAS DE INTERCAMBIO..	73
4.6.	MATERIAL MÓVIL: TIPOLOGÍA VEHICULAR	81
4.6.1.	<i>Análisis de la tecnología a implementar en función de la demanda</i>	81
4.6.2.	<i>Estándares de calidad del servicio</i>	85
4.6.3.	<i>Definición de tipología vehicular y requerimiento de material rodante</i>	88
4.6.4.	<i>Síntesis sobre la tecnología a adoptar en el SITP</i>	91
5.	MODELO FINANCIERO POR CORREDOR	95
5.1.	METODOLOGÍA.....	95
5.1.1.	<i>Definición del estudio</i>	95
5.1.2.	<i>Sobre el diseño del estudio</i>	95
5.1.3.	<i>Sobre la perspectiva del estudio</i>	96
5.1.4.	<i>Sobre las alternativas</i>	96
5.1.5.	<i>Sobre el método</i>	96
5.2.	SUPUESTOS DEL MODELO FINANCIERO	97
5.3.	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	98
5.3.1.	<i>Estructura de la demanda</i>	98
5.3.2.	<i>Cálculo de la demanda anual</i>	98
5.3.3.	<i>Cálculo de la oferta anual</i>	99
5.4.	ESTIMACIÓN DE LA RENTABILIDAD MÍNIMA ESPERADA	99
5.4.1.	<i>Cálculo del costo de capital apalancado</i>	99
5.4.2.	<i>Cálculo del Beta apalancado</i>	100
5.5.	ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DEL MODELO FINANCIERO	101
5.5.1.	<i>De la Hoja Excel Elaborada para el Modelo Financiero</i>	103

5.5.2. Sobre los valores de inversión	104
5.5.3. Sobre los resultados del Modelo Financiero	104
5.5.4. Análisis del Modelo Financiero con sensibilidad a los costos y a la demanda	107

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS UTILIZADOS

INTRANT: Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre

OPRET: Oficina para el Reordenamiento del Transporte

OMSA: Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses

FITRAM: Fideicomiso para el Desarrollo del Sistema de Transporte Masivo

PMUS: Plan de Movilidad Urbana Sostenible

AIPMUS: Apoyo a la Implementación del PMUS

SITP: Sistema Integrado de Transporte Público

MITUR: Ministerio de Turismo

GSD: Gran Santo Domingo

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los Términos de Referencia de la Solicitud de Propuestas para la “**Prestación de apoyo para la implementación y la gestión de un programa de movilidad urbana sostenible en la República Dominicana y del Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) del Gran Santo Domingo – AIPMUS**”, el Objetivo de los Servicios de esta Consultoría es:

el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Público SITP del Gran Santo Domingo (GSD); la realización de escenarios de corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (20 años); y la capacitación de un grupo de modelación de la demanda en el INTRANT; el SITP incluye todos los corredores de Metro, BRT, Tranvías, Cable, Buses y otros que sean considerados como de transporte público colectivo prestados por operadores públicos y privados.

Para llegar a cumplir con este Objetivo, en el **anterior Informe 2**, (intrínsecamente relacionado con este Informe 3), se han planteado tres (3) escenarios en base a los componentes anteriores, con un detalle mayor de las propuestas hechas en el PMUS 2019 para el SITP, y con la incorporación de nuevos planteamientos referidos al Metro, a los Teleféricos y a los Corredores de Buses, llegando finalmente a definir **una Propuesta Preliminar del Diseño Conceptual del SITP justificada por su funcionalidad, demanda y cobertura territorial**.

Los Escenarios seleccionados han sido los años 2022, base del modelo de transporte, 2027, 2032 y 2042, **y son los mismos escenarios temporales en los que se desarrollará el Diseño Operacional**, no solo del Sistema de Buses del SITP, como indican los Términos de Referencia, sino del Sistema de Transportes Integrado junto con el Metro, los Teleféricos, los buses, el transporte informal y los motoconchos.

A partir de la **Propuesta Preliminar del SITP**, se desarrollarán en este **Informe 3**, con detalle sus propuestas que, de acuerdo con los mencionados Términos de Referencia, contiene los siguientes apartados:

- **Propuesta del SITP con el detalle de las rutas.**
- **Modelización de las propuestas**, con los resultados de la captación de demanda en los tres escenarios temporales de análisis.
- **Diseño de rutas y servicios del sistema de buses** que incluye:
 - Trazado de rutas y servicio
 - Estándares de calidad del servicio
 - Definición de tipología vehicular y requerimiento de material rodante
- **Modelo financiero por corredor que incluye:**
 - Estimado de costos de capital, costos fijos y variables rutas a los 10 años.
 - Estimado de costos de infraestructura de patios, terminales y paradas en los corredores seleccionados.

2. EL SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO ACTUAL DEL GRAN SANTO DOMINGO

A modo de recordatorio, se hace a continuación un breve resumen de los diferentes **modos de transporte concurrentes actualmente** en el Gran Santo Domingo, y que ya fueron descritos de manera pormenorizada en el **Informe 2**. Estos modos son el objeto del Diseño Conceptual del SITP.

Metro

Hasta la fecha, la red actual de transporte masivo, construida entre 2004 y 2012, se compone de **dos (2) Líneas de Metro** que sirven el eje norte-sur (Avenida Máximo Gómez) y el eje este-oeste (Avenida Kennedy y Expreso V Centenario/Avenida Padre Castellanos), y que se conectan en la estación Juan Pablo Duarte, y actualmente está en obras la extensión de la Línea 2 hacia el oeste y se está ampliando la capacidad de la Línea 1.

La **Línea 1** con una extensión de 14,5 kilómetros, parte desde Santo Domingo Norte hacia la estación Centro de los Héroes, sector La Feria, recorriendo un total de 16 estaciones; el tiempo de recorrido es de 25 minutos aproximadamente y su velocidad media de 35 km/h.

Por su parte la **Línea 2** que llega hasta la estación Eduardo Brito (cabeza del puente Francisco del Rosario Sánchez, Puente Sánchez, Sector Gualey), debería haberse iniciado en el municipio de Los Alcarrizos, pero se construyó provisionalmente hasta la estación ubicada en el kilómetro 9 de la Autopista Duarte, (actualmente la Línea 2C está en obras hasta Los Alcarrizos). Por su parte este, la Línea 2 se extendió como Línea 2B hasta Concepción Bona, con un total en de 18 estaciones y 16,5 km con un tiempo de recorrido de 28 minutos aproximadamente y velocidad media de 35 km/h.

Sistema de Teleféricos

El Metro se complementa actualmente por una **Línea de Cable Aéreo (Teleférico)**, que conecta la Línea 2 de Metro en la Estación de Eduardo Brito en el Distrito Nacional, con el sector de los Tres Brazos en Santo Domingo Este, Sabana Perdida y Charles de Gaulle en Santo Domingo Norte.

Está ya en servicio una nueva Línea 2 de teleférico de 4,2 km de longitud con cuatro estaciones (Los Alcarrizos, Las Toronjas y Los Americanos y Puente Blanco), desde el km 15 a Los Alcarrizos y a Los Americanos, proyectada junto a la prevista Terminal de buses interurbanos de Cibao, (en la zona adyacente a la autopista Duarte), y asociada a la prolongación de la Línea 2 de Metro.

Red de bus regular organizada

Está gestionada por la **Oficina Metropolitana de Servicios de Autobuses (OMSA)**, creada mediante decreto en 1997 como consecuencia de la modernización del sistema de transporte de Santo Domingo. La OMSA es responsable principalmente de dar mantenimiento a la flota de autobuses, administrar y controlar las rutas, además de planificar y organizar el servicio de transporte.

Corredores privados

En los dos últimos años se han concesionado tres antiguas líneas de OMSA para ser operadas por empresas privadas de transporte de pasajeros. Estas líneas, (que, a pesar de su denominación de corredores, discurren por viario no reservado y compartido tanto con el vehículo privado como con el aparcamiento informal), son:

- Corredor Núñez de Cáceres (CNC)
- Corredor Charles de Gaulle (CCG)
- Corredor Winston Churchill (CWC).

Transporte informal

Las rutas de transporte de bus independiente, (**minibuses y microbuses**) totalizaban, también en 2022 según información facilitada por el INTRANT, **3.116 vehículos** en operación; del total los **microbuses, 1.538**, tienen capacidad de alrededor de 12 a 16 pasajeros, mientras que los **minibuses, 1.457**, transportan alrededor de 30 a 36 pasajeros; por su parte los **121 buses** tienen capacidad entre 54 y 90 pasajeros. Estos modos sumaban **83 líneas**.

La oferta de transporte de superficie se completa con **15.615 vehículos denominados carroconchos, también según datos del INTRANT de 2022**, y suman otras 114 líneas de transporte informal. Estos tienen capacidad máxima, determinada por ley, para cuatro pasajeros, sin embargo, en la práctica, se observan hasta seis pasajeros transportados por vehículo. La edad media de la flota era de 22 años en 2018.

Motoconchos

La oferta de transporte se completa con las denominadas “motoconchos”, se estima que alrededor del 10% de la demanda que se genera en el Gran Santo Domingo es cubierta por motocicletas o ‘motoconchos’, nombre por el que es conocido popularmente este modo de transporte. El vehículo de dos ruedas es utilizado para el transporte popular en las zonas suburbanas, donde no se tiene acceso directo a los autobuses y demás formas artesanales de movilidad que existen en la ciudad. Los “motoconchistas” también se agrupan en sindicatos y asociaciones de transporte, no controladas por el Estado.

Se estima, sumando los mototaxistas en Santo Domingo Este y los del Distrito Nacional, que entre **12.000-15.000 los mototaxistas** están operando en el Gran Santo Domingo, (en turnos y no simultáneamente); están establecidos de manera informal en los principales Corredores de Transporte y en la principales Terminales urbanas e interurbanas, ejerciendo un papel de reparto en la “última milla”, o compitiendo directamente con los buses en las horas de mayor congestión vehicular.

A esta cifra habría que sumar los UberMoto, como se llaman los motoconchos asociados al Uber; están registrados más de **1.000** socios conductores (2018).

Servicio de Taxi

Existen además operando en el Gran Santo Domingo, y registrados por INTRANT, las siguientes compañías de taxis:

- **Taxis de Comunicación, o Plataforma**, 237 compañías, es decir radiotaxis o Uber, única plataforma registrada; hacen un total de **4.884 taxis de comunicación** y se desconoce el número de taxis de Uber.
- **Taxis Estacionarios**, aparcados en la calle, son residuales 154 compañías, de un solo taxi en general. En total están registrados **743 taxis**.
- **Taxis Turísticos** en los **hoteles**: 31 compañías con un total de 1.840 taxis registrados; **Museos; Ciudad Colonial**, en total 249 taxis; **Aeropuerto**, deben operar alrededor de 500 taxis.
- **Taxis Independientes**: 2 compañías, y 2 vehículos registrados.

3. DETALLE DE LA PROPUESTA DEL SITP

En este capítulo analizará el detalle de la Propuesta del SITP planteada, con su definición de componentes, corredores y rutas, y justificando adecuadamente la tecnología a emplear en cada caso.

3.1. ESCENARIO 2027

La Propuesta del SITP en el **corto plazo** consta de los siguientes componentes:

- **Prolongación** de la **Línea 1** de Metro a Villa Mella y de la **Línea 2** a Los Alcarrizos, y **ampliación** de la capacidad en ambas Líneas de tres a seis coches, (vagones), en la composición de los trenes.
- **Línea 1 de teleférico**, (en funcionamiento) y **Línea 2 a Los Alcarrizos**.
- **Corredores formales públicos (OMSA) actuales**: Rómulo Betancourt-Bolívar, Abraham Lincoln; Luperón (desde autopista 30 de mayo al km 9), Duarte (desde km 9 a Los Alcarrizos y ruta interna por el barrio), NACO, La Nueva Barquita con el bucle completo, (la conexión con L1 de Metro es en Gregorio Urbano Gilbert); y John F. Kennedy, hasta Concepción Bona en el mismo corredor que la Línea 2; y **de los corredores formales privados**, Núñez de Cáceres (CNC), y Winston Churchill (CWC), que seguirán operando como en la actualidad (mientras que el Charles de Gaulle (CCG) se convierte en corredor estructurante).
- De los **nuevos corredores o ejes estructurantes**, ejes principales que, junto con las Líneas 1 y 2 de Metro, canalizan los flujos de movilidad más importantes.

Estos nuevos corredores o ejes estructurantes deberían diseñarse como sistemas tipo BRT, de manera que discurrieran por plataformas reservadas. Sin embargo, los viarios por los que discurren no cuentan en muchos casos con capacidad suficiente para la implementación de sistemas BRT convencionales, y por tanto se deberá recurrir a otras medidas menos ambiciosas, como carriles reservados, carriles bus compartidos, mejora de la plataforma y de las paradas, prohibición de giros a la izquierda, creación de pares viales, etc....en la medida en que esto sea posible.

Se trata de reducir los tiempos de viaje de manera a mejorar la competitividad de la red de buses; no obstante, como objetivo final debe perseguirse que estas líneas tengan reservada capacidad en la mayor parte de su itinerario y prioridad de circulación en los cruces para poder alcanzar una velocidad de **18 km/hora** en los tramos entre paradas (tiempo de subida y bajada de viajeros no incluida).

Los Corredores o Ejes Estructurantes establecidos, tomando como criterio la demanda prevista, son los siguientes:

- Avenida 27 Febrero, desde km 9 a Terminal del Este, con tres servicios para garantizar su capacidad.
- Avenida Independencia, de Haina (patio de OMSA) a Parque Independencia y Terminal del Este, con tres servicios para garantizar su capacidad.

- Carretera Mella, desde Concepción Bona en San Vicente de Paul hasta límite del Gran Santo Domingo en la autopista del Nordeste, donde se precisa la construcción de un ramal del trébol en el enlace existente para poder garantizar el retorno.
- Avenida Ecológica a Ciudad Juan Bosch y Este del GSD desde la Terminal del Este y conexión con Línea 2.
- Autopista de Las Américas a Ciudad Juan Bosch y Este del GSD.
- Charles de Gaulle, por su demanda y necesidad de mayor capacidad que **pasaría a ser estructurante** con dos servicios para garantizar su capacidad.
- De los **nuevos corredores convencionales**: los ejes estructurantes se complementan con corredores convencionales de autobús en ejes de menor demanda, pero de vital importancia para alimentar a los ejes principales y ofrecer cobertura de transporte público a todos los ámbitos de Gran Santo Domingo.

Las **líneas** -nuevas o existentes- establecidas para el año 2027 en la Propuesta del SITP son las siguientes:

- **Lope de Vega -Tiradentes** como par vial: por la Avenida Tiradentes hasta la glorieta en Avenida Padre Ignacio Ozmee, regresar de nuevo por Tiradentes, girar por Héctor Homero Hernández Vargas y luego continuar por Lope de Vega para atender la demanda a la Ciudad Universitaria.
- **Ortega y Gasset-Máximo Gómez** como línea circular por la 27 de Febrero hasta la Máximo Gómez y hacer un giro en U para retornar por la 27 hasta la Ortega y Gasset y girar a la derecha; o bien bajaría por Ortega y Gasset hasta la avenida Kennedy, de ahí a la Máximo Gómez, bajaría por ella hasta avenida Independencia, subiría por la avenida Máximo Gómez y luego giraría hasta llegar a Ortega y Gasset para cerrar el bucle.
- **Jacobo Majluta** en Santo Domingo Norte, con cabecera en Mamá Tingó y conexión con Línea 1, modificando así el planteamiento inicial de acuerdo con la resolución de la nueva concesión.
- Nueva ruta desde la **Ciudad Colonial a la Plaza de la Cultura** a este año, según la información del MITUR.
- **Isabel Aguiar**: en Santo Domingo Oeste prolongada hasta Haina.
- **San Isidro**, (por Rafael Fernández Domínguez) hasta Concepción Bona en Santo Domingo Este (SDE), hasta 2032 en que conectaría con la prolongación de la Línea 2
- **Pantoja y Los Girasoles** a enlazar con Línea 2 de Metro en Santo Domingo Oeste (SDO).
- **Luperón**: Desde el Km 9 por todo el eje de Luperón.
- **Pedro Brand**, a enlazar con Línea 2 de Metro en Los Alcarrizos en SDO
- **25 de Febrero**: por la avenida México hasta la Máximo Gómez y vuelta por Pedro Henríquez Ureña.

- También se han incorporado a este esquema dos nuevos corredores, y que fueron inicialmente planteados como corredores a ser también operados por OMSA, por **Sarasota/Contreras, y por Charles Summer/Enrique Gómez Ureña** para completar la cobertura en el Distrito Nacional de estos servicios de manera que cada eje viario transversal esté atendido por transporte público integrado a su vez con el Metro y con los corredores norte-sur.

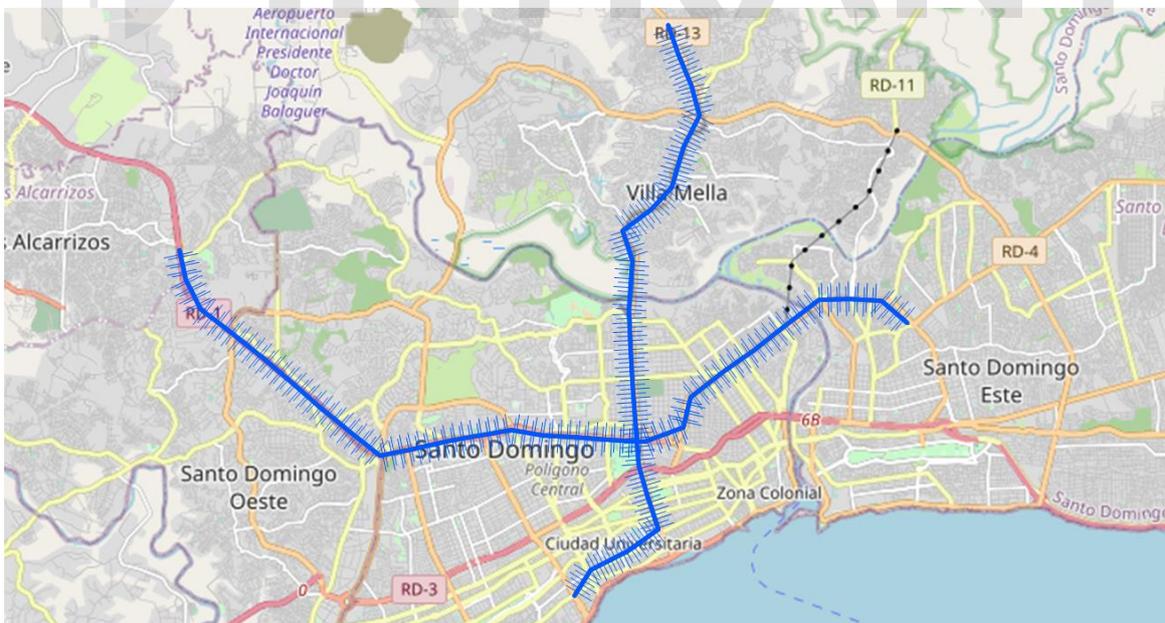
A continuación, se muestra el detalle de la definición de cada uno de estos elementos.

3.1.1. METRO

Respecto a la **Línea 1 y Línea 2 de Metro** no se ha planteado ninguna cuestión diferente de los planes de OPRET, tanto en lo que refiere a la prolongación hasta Villa Mella de la Línea 1, con menor demanda desde Mamá Tingó, como de la prolongación de la Línea 2 a Los Alcarrizos, en construcción en la actualidad.

La ampliación de capacidad de tres a seis vagones, (coches), resulta determinante a efectos de una mayor captación de demanda que ahora se ve obligada a transportarse en transporte informal, bien por la Máximo Gómez, o bien por la John F. Kennedy por colas en los accesos, tiempo de espera de acceso a los trenes y ocupación elevada de los coches. En la modelización se cuenta que esta ampliación de capacidad esté ya en servicio en 2027.

Imagen nº 1. Red de Metro en el año 2027

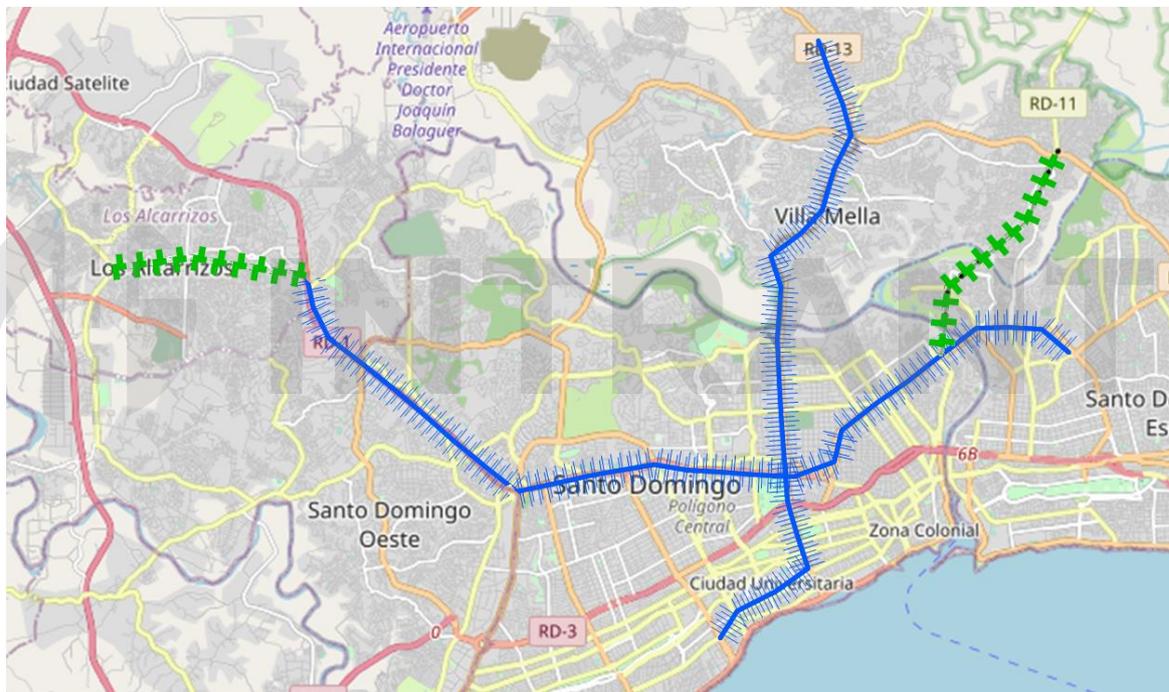


3.1.2. TELEFÉRICO

En el caso de los **teleféricos, Línea 1 actual y Línea 2 a Los Alcarrizos**, se ha validado su capacidad actual difícilmente ampliable, en el caso de Línea 1, y vista la carga de la Línea 2 que da el modelo, se ha mantenido la línea de OMSA desde el km 9 hasta Los Alcarrizos por el actual itinerario y por su ruta interna en el barrio, para evitar la congestión de la nueva Línea 2 del teleférico. Esta ruta se mantendría en 2032 y 2042.

El punto de intercambio se ha supuesto correctamente diseñado en función de la demanda prevista para efectuar los transbordos entre Metro-Teleférico-OMSA...y así se ha visto en la visita de campo efectuada. No se ha considerado la demanda de la futura Estación Interurbana de buses de Cibao por no tener datos al respecto.

Imagen nº 2. Red de Teleférico en el año 2027



3.1.3. CORREDORES-EJES ESTRUCTURANTES

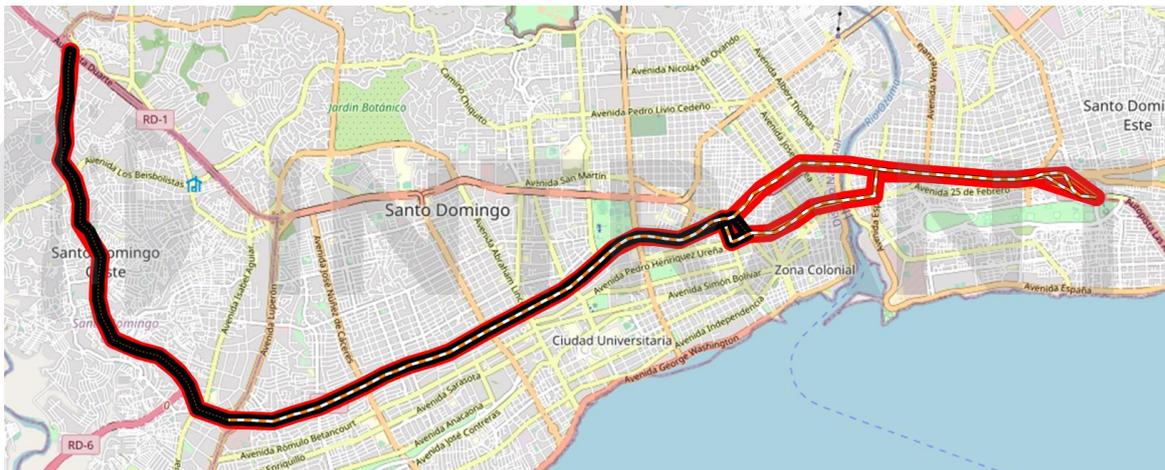
Para los **corredores estructurantes** la casuística contemplada en el SITP ha sido la siguiente:

- **Eje Estructurante Avenida 27 de Febrero** estructurado en tres rutas:
 - Ruta 1 que discurre desde Km 9 a Terminal del Este, siendo la línea principal que se mantendrá operativa cuando la línea 3 de Metro entre en funcionamiento.
 - Ruta 2 desde Km 13 hasta 30 de Mayo, como refuerzo para la conexión oeste-centro.
 - Ruta 3 desde Plaza de la Bandera hasta Terminal del Este.

Las Rutas 2 y 3 dejarán de estar operativas en el año 2032, con la Línea 3 de Metro en operación, y por tanto se reducirá la necesidad de buses en este corredor. Por ello y dado que los buses articulados son más caros y difíciles de emplear para otros corredores se ha analizado la posibilidad de operar sólo la ruta 1, (que se mantiene en años posteriores), con **buses articulados de 160 plazas** y operar **hasta 2032 las restantes rutas de este corredor con buses de 90 pasajeros**, aunque haya que aumentar su frecuencia para que no se dispare la ocupación.

Esta propuesta de operar corredores en paralelo a las líneas actuales y futuras de Metro tiene que ver, y así se justifica, con la diferencia de la distancia entre estaciones del Metro (800 m) y de los buses (300 m), y por tanto con su cobertura, con la existencia de colectivos más vulnerables y que no pueden o no quieren acceder al Metro por su mayor “dificultad” de acceso, y por la demanda que todavía generan los viajes cortos en los respectivos corredores fuera de las líneas de Metro.

Imagen nº 3. Eje Estructurante Avenida 27 de Febrero

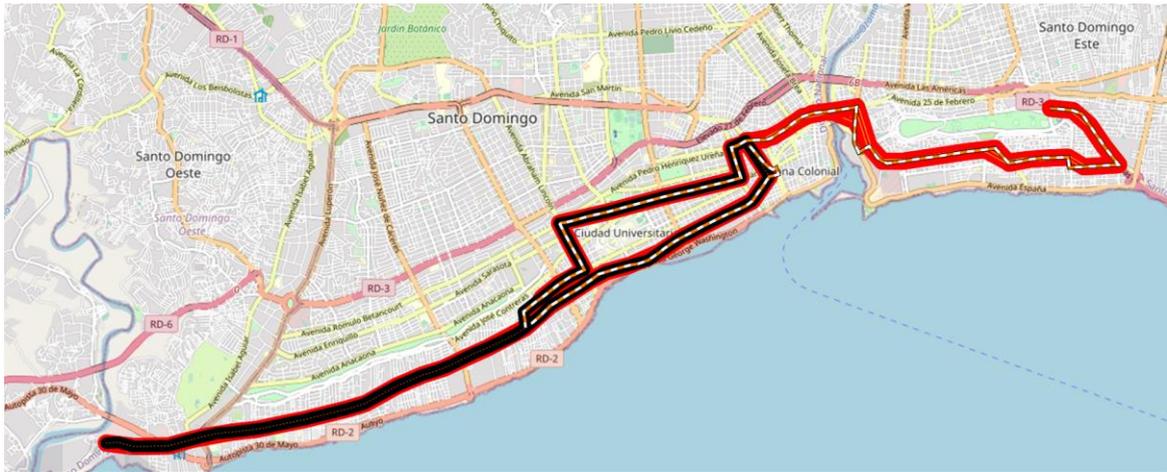


- **Eje Estructurante Independencia** operado con tres servicios solapados para atender a la demanda prevista en este corredor:
 - Ruta 1 desde Haina a Parque Independencia.
 - Ruta 2 desde Haina a 30 de Mayo, como refuerzo para la movilidad oeste-centro.
 - Ruta 3 desde Avenida Italia hasta Parque Independencia, como refuerzo para la movilidad este-centro.

Esta línea debería operar a futuro con **autobuses articulados de 160 plazas** ya que este eje estructurante se mantendrá en todos los escenarios temporales y requerirá de capacidad suficiente para dar respuesta a su demanda. (Actualmente, y a corto plazo, se van a operar con 64 buses de 90 plazas).

Por ello, se debe plantear en este corredor un carril bus que dé prioridad al transporte público; su recorrido es básicamente el actual, pero es necesario ampliar servicios y frecuencia para que sea más eficiente. Es un corredor en el que se puede experimentar además con tecnologías más avanzadas de buses eléctricos, híbridos o similares dado su carácter urbano y central al Distrito Nacional.

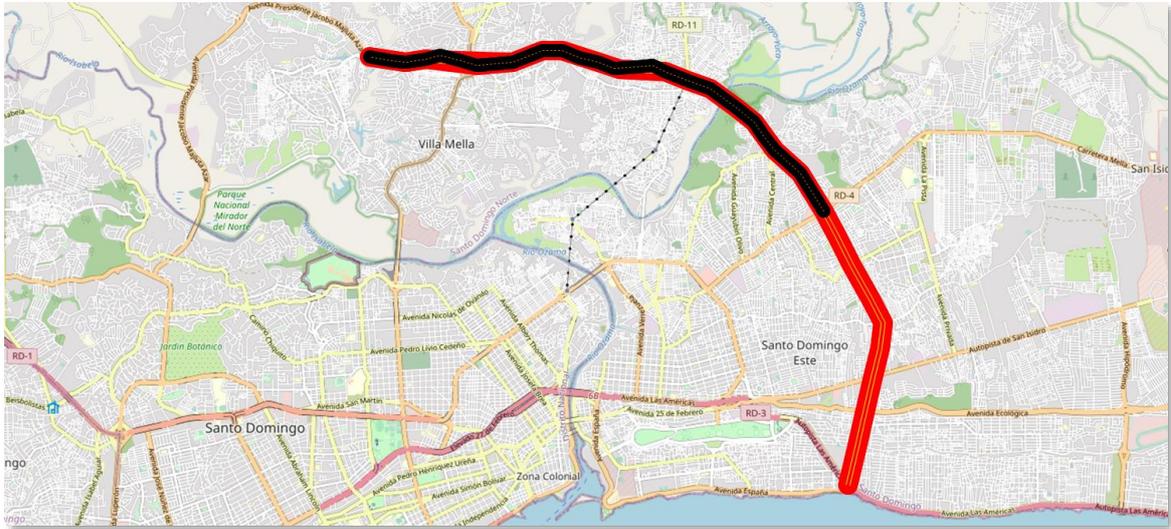
Imagen nº 4. Eje Estructurante Independencia



- **Eje Estructurante Charles de Gaulle**, ya que por su demanda y necesidad de mayor capacidad **pasaría a ser estructurante** con dos servicios para garantizar su capacidad:
 - Ruta 1 desde Jacobo Majluta a Avenida España.
 - Ruta 2 de refuerzo entre Jacobo Majluta y Carretera Mella.

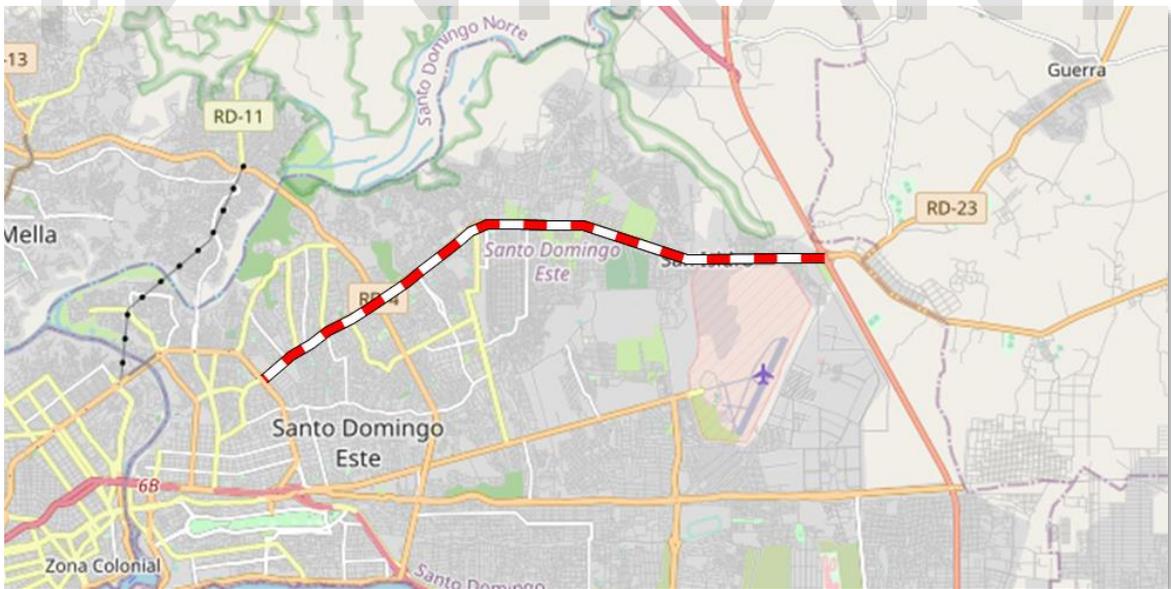
La **Ruta 1** operará con **autobuses articulados de 160 pasajeros**, pero en la **Ruta 2** hay que utilizar **buses de 90 pasajeros** para que puedan girar (no es posible hacer el retorno con articulados en el cruce con San Isidro).

Imagen nº 5. Eje Estructurante Charles de Gaulle



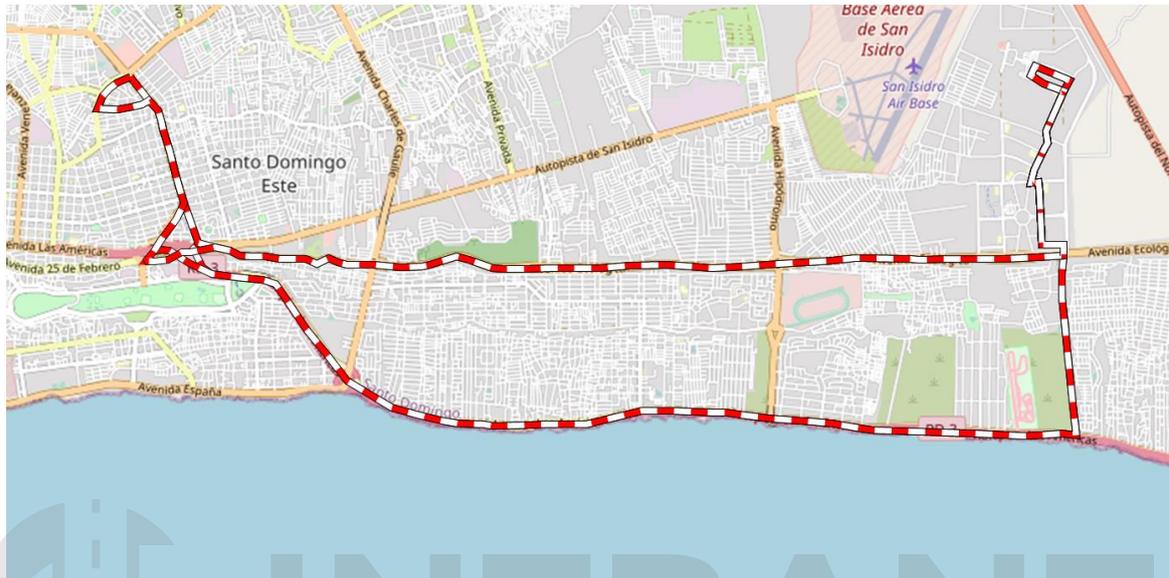
- **Eje Estructurante Carretera Mella**, desde Concepción Bona en San Vicente de Paul hasta límite del Gran Santo Domingo en la autopista del Nordeste, donde se precisa la construcción de un ramal del trébol en el enlace existente para poder garantizar el retorno. Se debe operar con carril bus.

Imagen nº 6. Eje Estructurante carretera Mella



- **Eje Estructurante Avenida Ecológica y Autopista de Las Américas**, como dos ejes con cabecera en la Ciudad Juan Bosch que discurren por estas dos vías principales hasta el centro de Santo Domingo.

Imagen nº 7. Eje Estructurante de Avenida Ecológica y Las Américas



En todos estos Ejes Estructurantes se ha ajustado la frecuencia y rutas de refuerzo en función de la demanda de cada corredor y su carga máxima en el sentido más cargado de la línea.

Estos corredores deberán contar con medidas suficientes, (carriles reservados, carriles bus compartidos, mejora de la plataforma y de las paradas, prohibición de giros a la izquierda, creación de pares viales, etc.), que permitan su prioridad en la circulación, de manera que puedan alcanzar velocidades de **18 km/hora** en los tramos entre paradas y así poder funcionar como corredores tipo BRT ligero, es decir, con plataforma reservada en ciertos tramos, pero no en todo su recorrido.

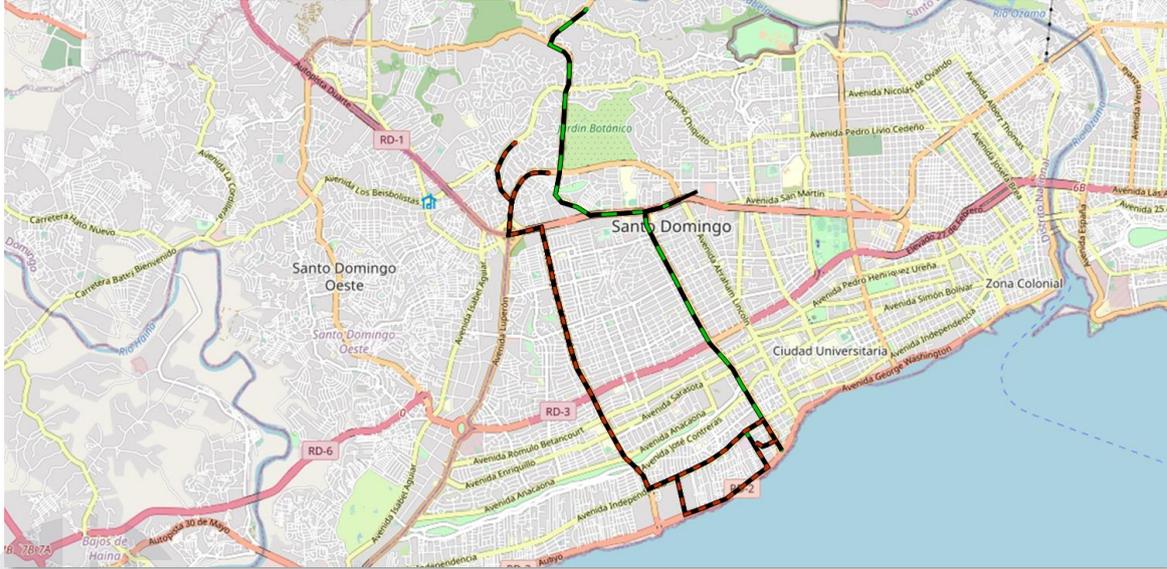
3.1.4. CORREDORES CON OPERADORES PRIVADOS ACTUALES

Los **operadores privados** están representados por los corredores de buses de Núñez de Cáceres, y Winston Churchill en el Distrito Nacional, y por el corredor Charles de Gaulle en la circunvalación del Distrito Nacional. Por su parte, el eje de Charles de Gaulle se transforma en eje estructurante dada su elevada demanda.

Se mantienen los mismos itinerarios, pero se han ajustado las frecuencias y los servicios para dar respuesta a la relevante demanda captada. Así, la ruta de Winston Churchill que opera actualmente con dos servicios, uno de recorrido más corto, se convierte en una única ruta en todo el itinerario completo con mayor frecuencia, para asegurar capacidad suficiente en la operación en hora punta.

Se valora positivamente esta iniciativa de operar privadamente estas líneas, experiencia que puede servir de modelo para nuevos servicios de transporte por autobús en todos los distritos del Gran Santo Domingo.

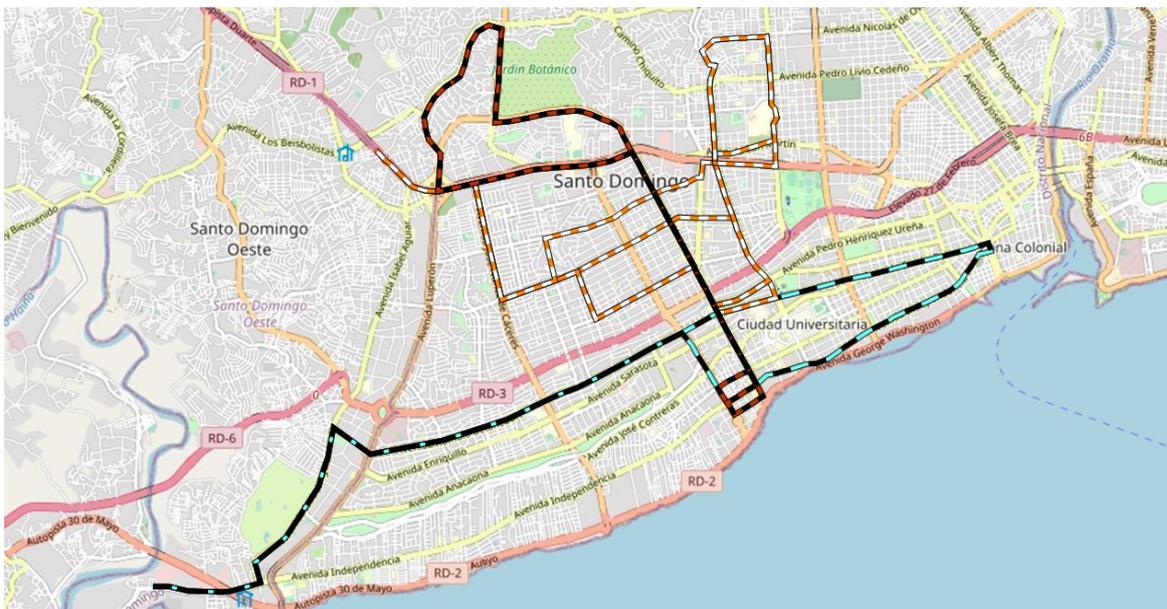
Imagen nº 8. Corredores privados Núñez de Cáceres y Winston Churchill



3.1.5. RED DE OMSA

Los actuales **corredores de OMSA** de Simón Bolívar, Abraham Lincoln y NACO se mantienen con el mismo itinerario, modificando las frecuencias en cada caso para adecuar su oferta a la demanda, de acuerdo con la modelización efectuada, generando rutas más acordes con la oferta necesaria en un SITP.

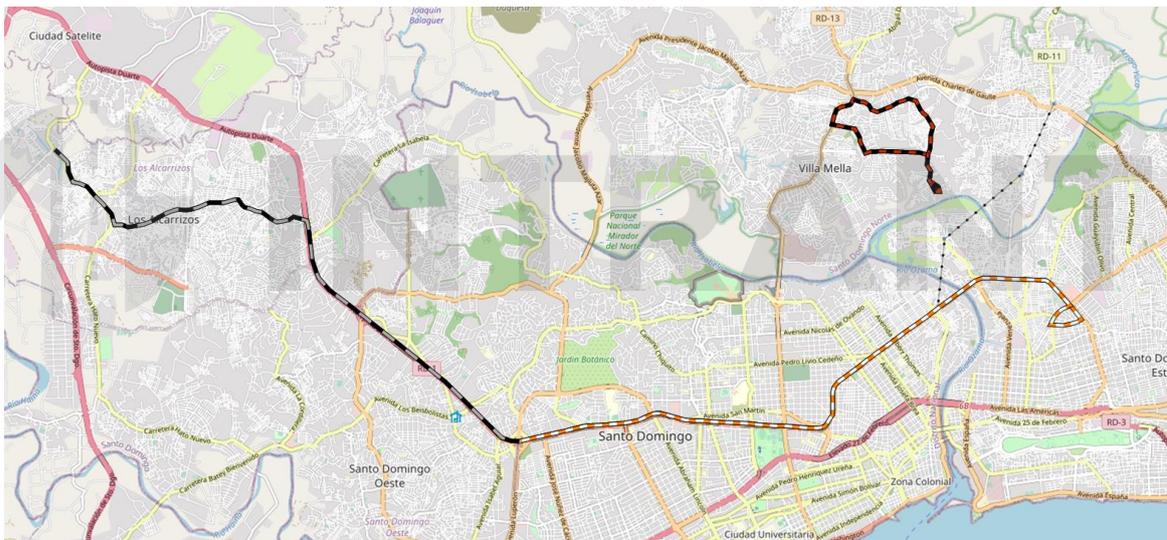
Imagen nº 9. Corredores OMSA Bolívar, Lincoln y NACO



Se modifican las rutas de Los Alcarrizos, Kennedy y La Nueva Barquita, en términos de itinerario y adaptando la frecuencia de servicios a la demanda. Los itinerarios modificados son los siguientes:

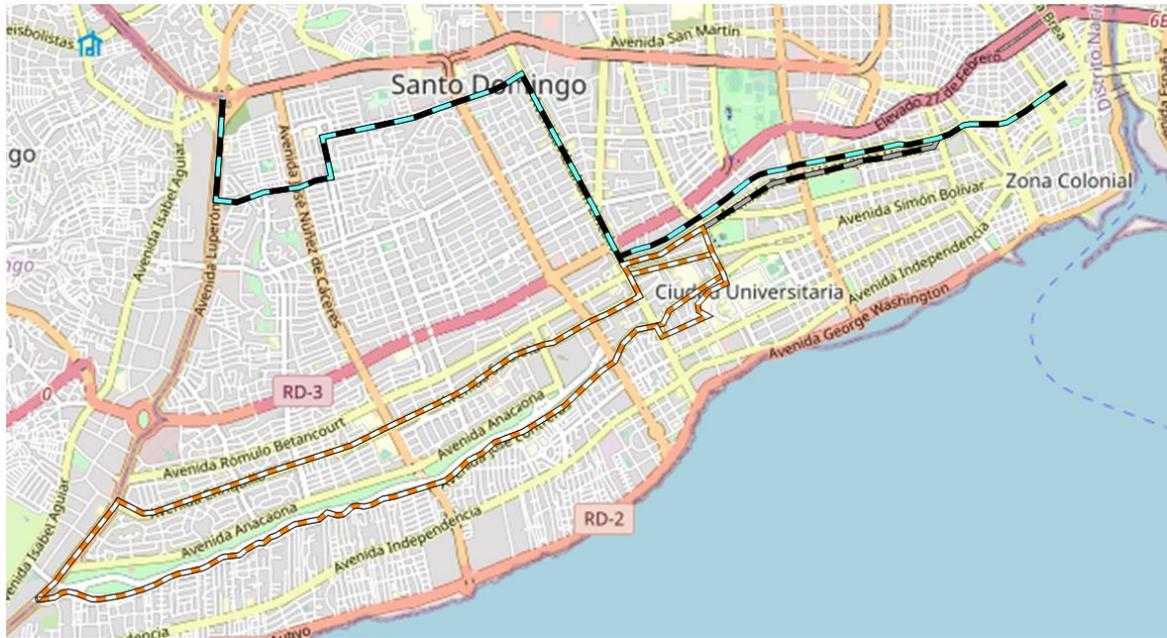
- **Los Alcarrizos** recorta su trazado al tramo desde el Km 9 hasta Los Alcarrizos, para apoyar al Metro y Teleférico en un corredor con demanda elevada, generando un segundo corredor por Luperón. Con buses de 90 plazas.
- **John F. Kennedy**, que discurre paralela al Metro, finaliza en San Vicente de Paul, ya que en Mella se propone la implementación de un eje estructurante. Con buses de 90 plazas.
- **La Nueva Barquita** se modifica a un itinerario circular con conexión con la línea 1 de Metro L1 de Metro es en Gregorio Urbano Gilbert. Esta ruta, dada su demanda, se atenderá con **buses de 50 pasajeros**.

Imagen nº 10. Corredores OMSA: Los Alcarrizos, J. F. Kennedy y La Nueva Barquita



Asimismo, se ha incorporado a este esquema dos corredores nuevos por **Sarasota/José Contreras** y por **Charles Summer/Enrique Gómez Ureña** completando la cobertura en el Distrito Nacional de estos servicios. De acuerdo con el INTRANT, se han considerado inicialmente como corredores OMSA por su tipología y tipo de servicio propuesto... pero podrían en un futuro ser gestionados por operadores privados. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 11. Corredores OMSA: Sarasota/Contreras y Charles Summer



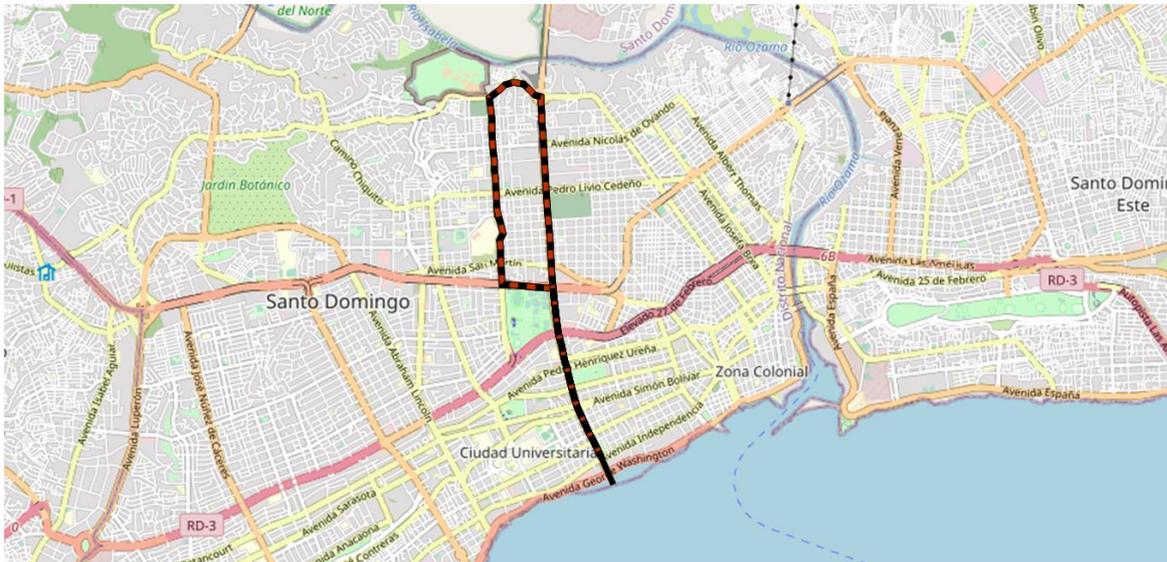
3.1.6. NUEVOS CORREDORES DE BUS

Los nuevos corredores planteados utilizan **autobuses de 90 plazas**, dejando los vehículos articulados solo para los Ejes Estructurantes, o **de 50 plazas** en aquellos corredores de demanda más reducida. Su frecuencia ha sido ajustada en función de la demanda, carga máxima y tipo de vehículo.

Estos corredores son los siguientes:

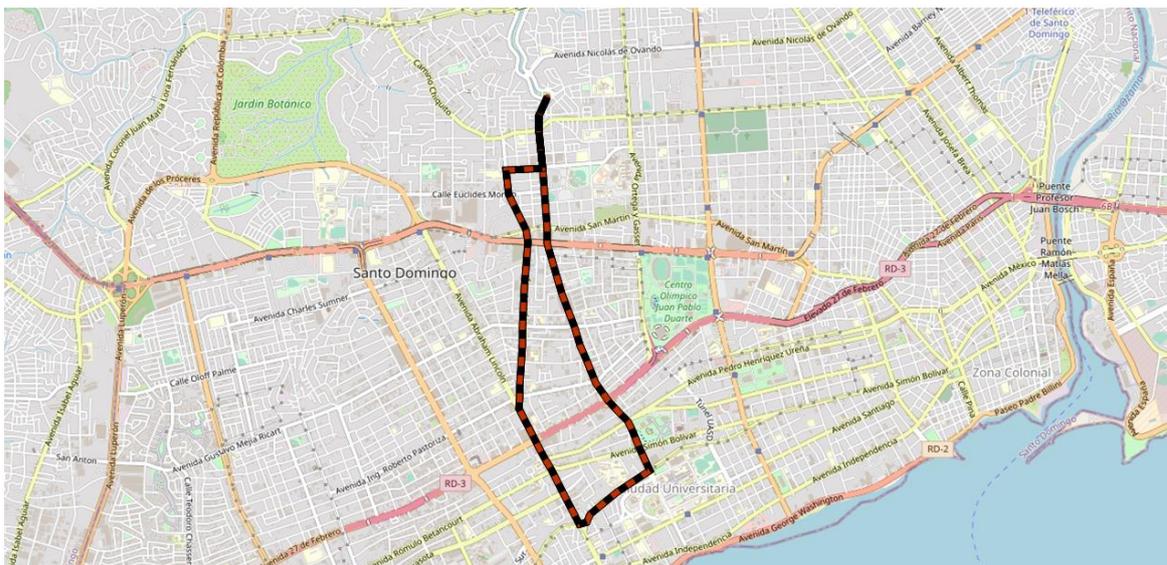
- **Corredor Ortega y Gasset/Máximo Gómez:** ruta circular, en ambos sentidos, que bajaría por la avenida Ortega y Gasset hasta la avenida John F. Kennedy, de ahí a la avenida Máximo Gómez, bajaría por ella hasta la avenida Independencia, subiría por la Máximo Gómez y luego giraría hasta llegar a la avenida Ortega y Gasset para cerrar el bucle. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 12. Corredor José Ortega y Gasset



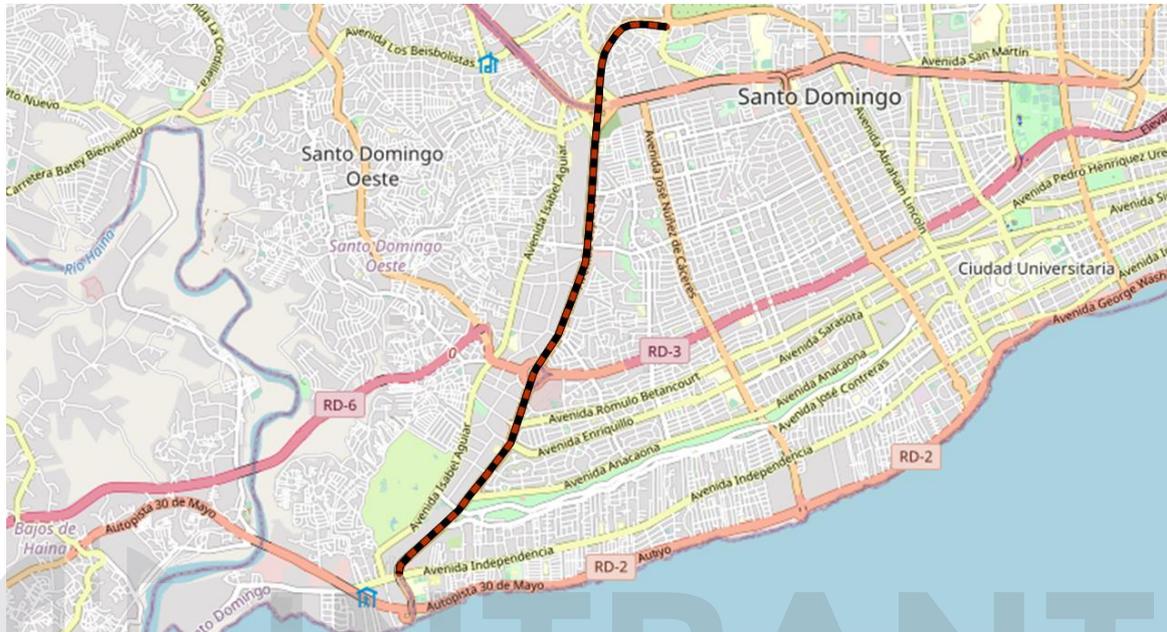
- **Corredor Lope de Vega-Tiradentes:** esta ruta no puede llegar más al norte que lo planteado porque no hay espacio para que circulen los buses. Por tanto, el itinerario seleccionado ha sido subir por la Avenida Tiradentes hasta el parque, regresar de nuevo por Tiradentes, girar por Héctor Homero Hernández Vargas y luego continuar por Lope de Vega. Además, no podrían circular buses articulados. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 13. Corredor Lope de Vega-Tiradentes



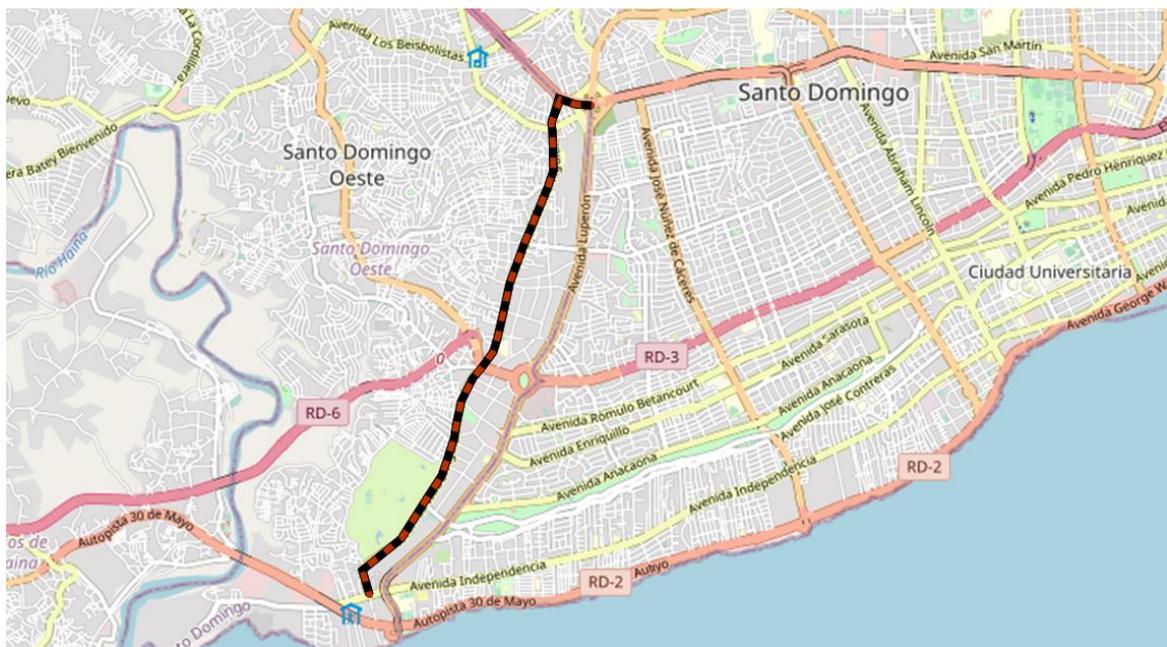
- **Corredor Luperón:** como continuación de la ruta actual de OMSA de Los Alcarrizos, ahora cortada en el Km 9. Discurre por todo el eje de Luperón. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 14. Corredor Luperón



- **Isabel Aguiar:** discurre por esta vía y continúa por el sur hasta Haina estableciendo una conexión entre 30 de Mayo y el km 9. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 15. Corredor de Isabel Aguiar



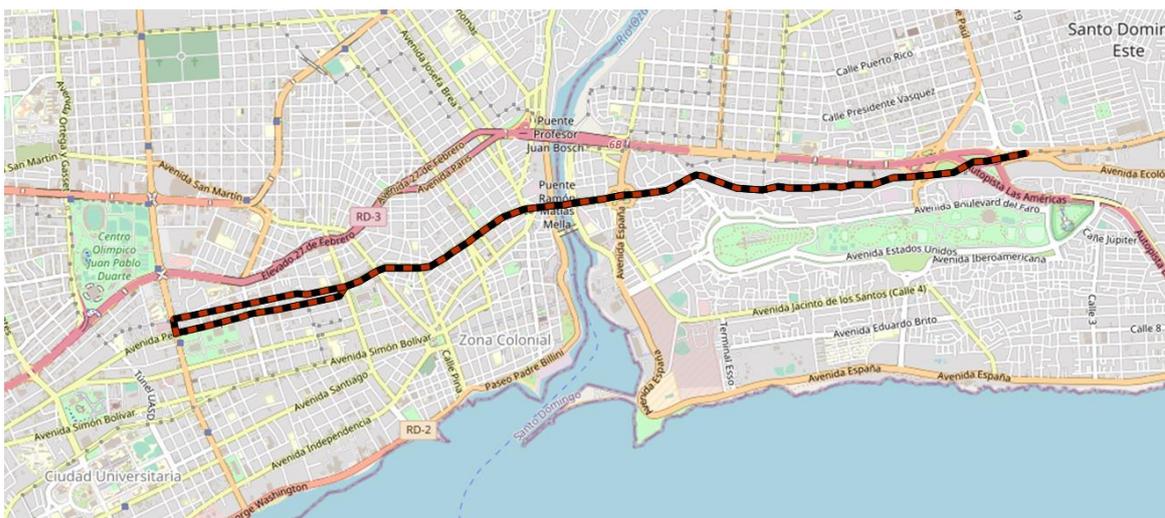
- **Corredor Jacobo Majluta:** en Santo Domingo Norte, como prolongación del eje ya operativo en Charles de Gaulle, con cabecera en Mamá Tingó y conexión con Línea 1 de Metro. Con buses de 90 plazas, tal y como figura en la reciente Licencia de Operación.

Imagen nº 16. Corredor Jacobo Majluta



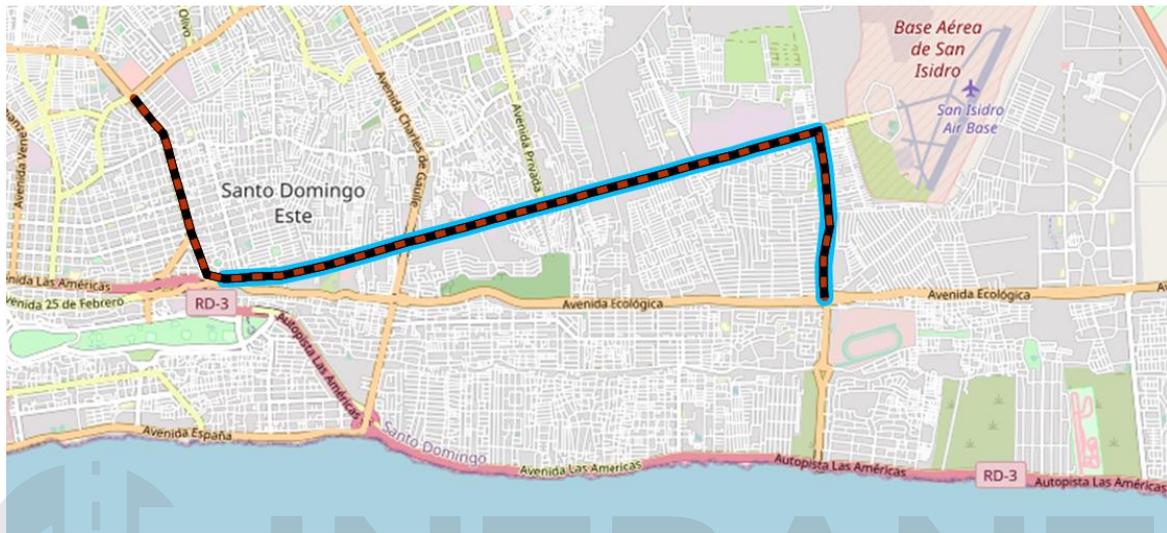
- **Corredor 25 de Febrero:** por la avenida México hasta la avenida Máximo Gómez y vuelta por Pedro Henríquez Ureña atendiendo a la Ciudad Universitaria. Se opera con buses de 50 pasajeros.

Imagen nº 17. Corredor 25 de Febrero



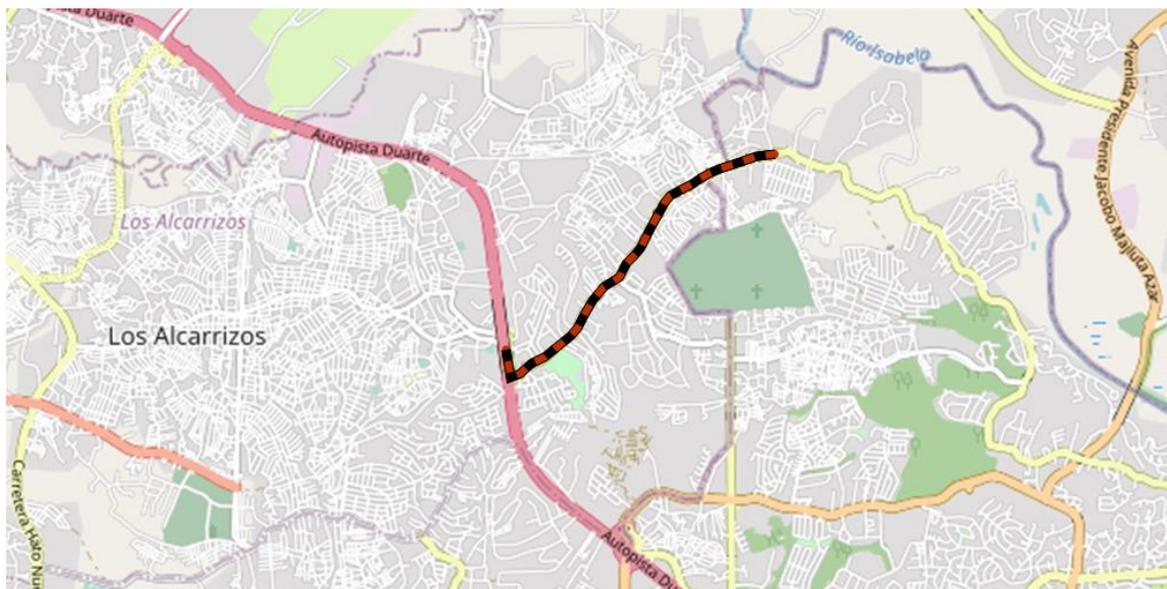
- **Corredor San Isidro:** por Rafael Fernández Domínguez se lleva hasta la prolongación de la Línea 2 el Metro, en Concepción Bona, (MEGACENTRO), en el año 2027 y, con la entrada en servicio de la línea 3 de Metro en el año 2032, se recorta en Terminal del Este. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 18. Corredor de San Isidro



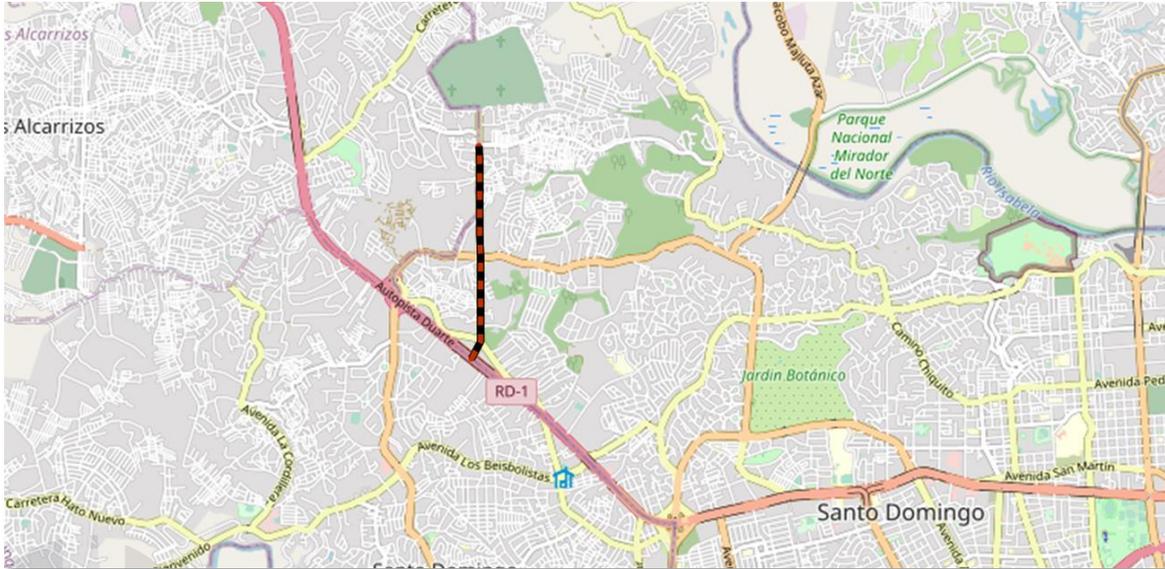
- **Corredor Pantoja:** discurre por La Isabela hasta el Teleférico de Los Alcarrizos con buses de 50 pasajeros, dada la escasa capacidad del viario actual.

Imagen nº 19. Corredor Pantoja



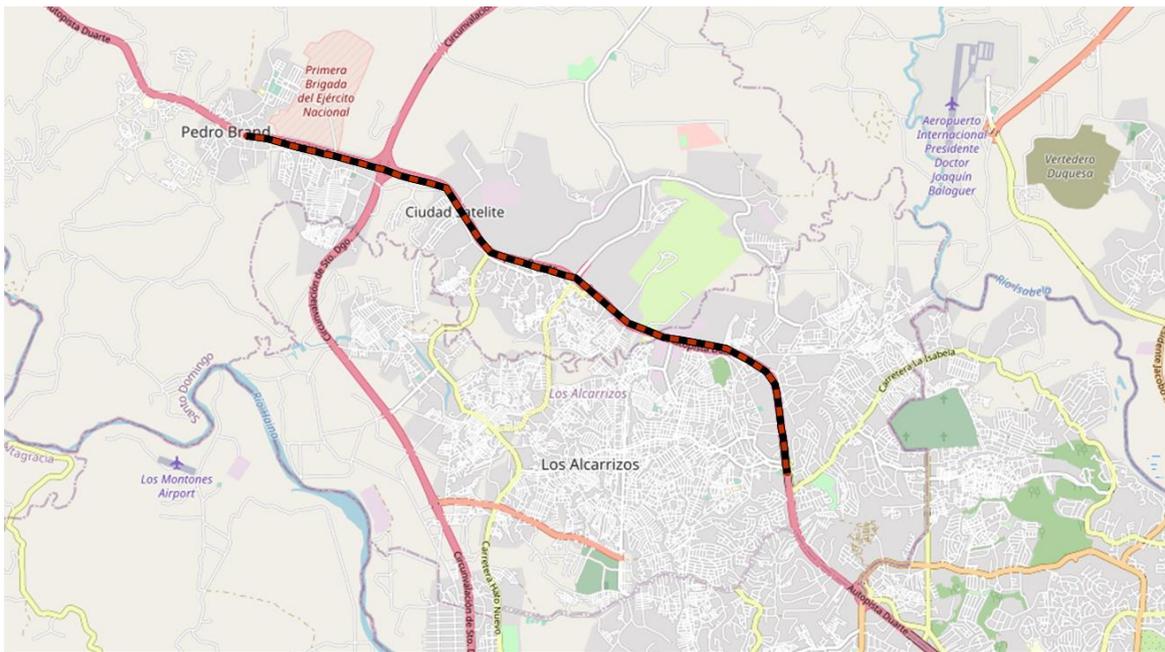
- **Corredor Los Girasoles:** el itinerario es por la avenida Monumental, sin entrar dentro del barrio. Se opera con buses de **50 pasajeros**.

Imagen nº 20. Corredor Los Girasoles



- **Corredor Pedro Brand:** desde esta localidad hasta el Teleférico de los Alcarrizos y Línea 2 de Metro donde intercambia a estos modos. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 21. Corredor Pedro Brand



- **Nueva ruta desde la Ciudad Colonial a la Plaza de la Cultura:** según la información del Ministerio de Turismo será una ruta operada con **autobuses eléctricos de 20 plazas y frecuencia de 15 min.**

Imagen nº 22. Ruta Ciudad Colonial a Plaza de la Cultura por Máximo Gómez



3.2. ESCENARIO 2032

Tras el análisis de la demanda realizado, las componentes de la Propuesta del SITP en el **medio plazo** son las siguientes:

- **Ampliación de la Línea 2 de Metro**, por San Vicente de Paul hasta Terminal del Este y Avenida de España, de acuerdo con la propuesta de la Oficina para el Reordenamiento del Transporte OPRET, y modificando la localización de las dos últimas estaciones diseñadas por OPRET en una única estación centrada en el barrio de Los Mameyes. De esta manera se completaría la funcionalidad transversal de esta Línea.
- **Implementación de la Línea 3 de Metro sobre la 27 de Febrero**, entre la Terminal del Este y la Plaza de la Bandera, adelantando su construcción a este escenario ya que su demanda es muy elevada y precisa a medio plazo de una infraestructura de mayor capacidad. Además, se mantiene el Corredor o Eje Estructurante de 27 de Febrero, pero con una única ruta de bus.

La propuesta de que esta Línea sea de Metro y no de BRT tiene que ver con las condiciones actuales del viario, que no permiten la construcción de una plataforma reservada dada la sucesión de pasos superiores e inferiores y las estructuras y obras de fábrica existentes.

El Metro, además de tener suficiente capacidad para poder transportar la demanda prevista, es un sistema ya completamente integrado en la ciudad y resulta mucho más

sencilla su ampliación, con un modo ya existe, que tener que implementar un modo nuevo (a efectos de normativa, gestión, operación, etc.).

Se ha desechado proponer la prolongación de esta Línea 3 de Metro en el tramo Luperón-San Cristóbal (Haina) por falta de demanda. Tampoco se ha planteado ningún servicio de buses alternativo en este tramo, por estar fuera del GSD y no tener datos ciertos de movilidad en estas zonas del GSD.

También por motivos de demanda se ha decidido desechar en este escenario la prolongación desde Terminal del Este al Aeropuerto y Boca Chica por la avenida Ecológica, ya que la capacidad de estos sistemas excede con mucho a la demanda calculada.

No obstante, y en vista de que se están planteando nuevas potenciales áreas de desarrollo junto a la Avenida de Circunvalación (Santo Domingo 2050), se recomienda no hipotecar la posibilidad de desarrollar en un futuro el proyecto de Tren Metropolitano desde la Terminal del Este hasta el Aeropuerto, proyecto que debería ser convenientemente estudiado en su demanda, y coordinado con el resto del SITP.

Por su parte, la estación de conexión entre la Línea 2 y la Línea 3 tiene que tener un acceso en la Terminal del Este y conexión con las líneas de bus con parada en las proximidades.

- **Teleférico de Herrera** a conectar con Línea 2 en la estación María Montez y atender a los barrios de Herrera, Las Palmas y Las Caobas, con la ruta de autobús por la calle México.
- **Teleférico de Pantoja**, a conectar con Línea 2 en la estación de Los Alcarrizos; no se incluye el teleférico de Los Girasoles, por su baja demanda y por la imposibilidad de conectar con la Línea 2 de Metro debido al elevado de la autopista Duarte en este tramo.
- **Nuevos corredores convencionales en:**
 - **Reyes Católicos**, (hasta Máximo Gómez), y **Defillo**, (hasta Los Próceres), por Buenaventura Freites hasta la rotonda en el Distrito Nacional
 - **Mendoza** (hasta carretera Mella); **Hípica** (desde La Américas hasta carretera Mella); **Los Frailes/Las Brisas, Horizontal** (hasta Charles de Gaulle); **Venezuela** (hasta San Vicente de Paul); y **Sabana Larga** (hasta San Vicente de Paul), en Santo Domingo Este.
 - **Hato Nuevo** (hasta Línea 2) por el nuevo camino (variante), de Los Alcarrizos, hasta la estación intermodal de Metro, Teleférico y futura estación Intermodal de Cibao.
 - **Domingo Savio** y conexión con Línea 3 en la estación al oeste del río; esta ruta debería entrar en servicio en este 2032, y conectar en el sur también con la Línea 3 de Metro en la estación al oeste del río Ozama (calle Doctor Betances).
 - **Barrio de Herrera** en Santo Domingo Oeste; la ruta por Herrera por México se prolongaría hasta el km 9 para potenciar su conectividad con otros modos y su mayor captación de demanda.

A continuación, se muestra el detalle de la definición de cada uno de estos elementos.

3.2.1. METRO

Para la **Línea 2 de Metro** y su prevista prolongación se unifican las dos últimas estaciones del sur de la Línea 2 propuestas por OPRET en una única estación intermedia a las dos anteriores en Los Mameyes

La propuesta de adelantar en el tiempo la **Línea 3** al año 2032 tiene su justificación en la demanda obtenida en la modelización, demanda que no se puede transportar por otros modos de una manera eficiente, **dada la configuración del actual sistema viario de la 27 de Febrero que no admite un potente sistema BRT**, sino más bien un carril bus no exclusivo, o compartido, que es por donde circularían los buses propuestos para 2027.

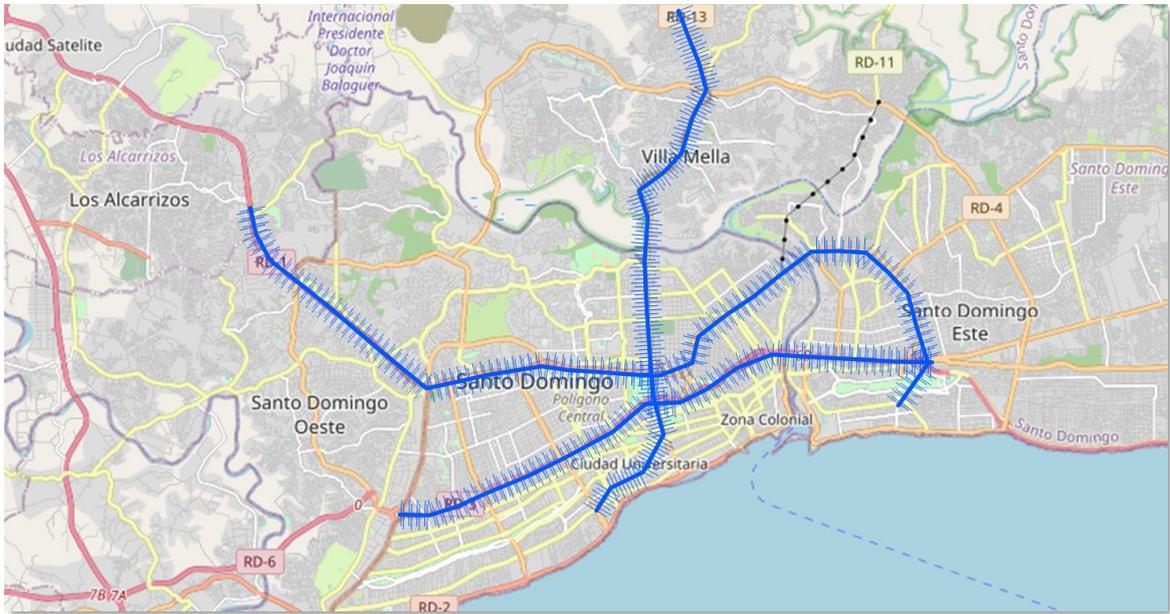
La Línea 3, que en su demanda está en el límite inferior de los rangos establecidos, puede empezar a operar con composiciones de cuatro coches e ir incrementando su material móvil a medida que la demanda se vaya incrementando dentro del SITP.

El Metro ya está comprobado tanto en su conocimiento como en su eficacia y funcionalidad y es por ello, que el SITP define esta nueva línea para 2032, plazo establecido por la dificultad técnica para su implementación, preparando su transición con el corredor propuesto para 2027, tal y como está definido.

La estación de **conexión entre la Línea 2 y la Línea 3** debe tener un acceso en el Terminal del Este para garantizar el intercambio y la intermodalidad entre las líneas de Metro y las de los buses urbanos e interurbanos que llegarán a la nueva Terminal.

En la **Línea 3**, la nueva estación situada al oeste del río, antes de cruzar el puente Duarte, tiene que estar a la altura de la calle Doctor Betances, para conectar con los buses de Domingo Savio y otros. Se ha revisado que todas las líneas que pasan por el entorno tengan en el modelo buena conexión con esta estación.

Imagen nº 23. Red de Metro del año 2032



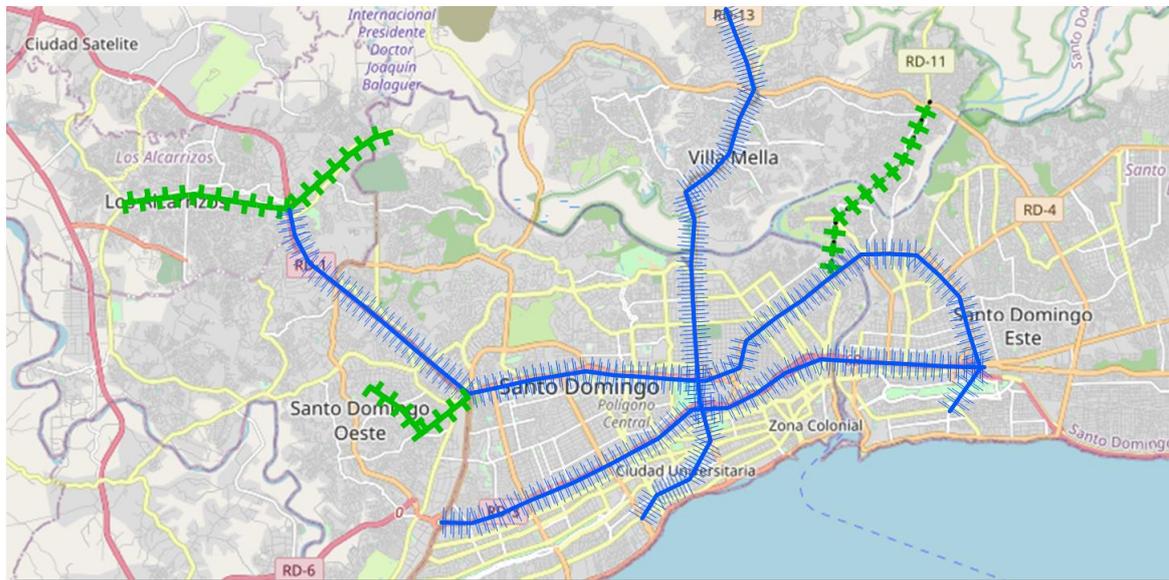
3.2.2. TELEFÉRICOS

Las líneas de Teleférico planteadas son las siguientes:

- **Teleférico de Herrera** que discurre hasta Haina, con cuatro estaciones: Km 9 y tres más atendiendo a los barrios de Herrera, Las Caobas y Las Palmas en su conexión con la Línea 2 de Metro.
- **Teleférico al barrio de Pantoja** conectándolo con la Línea 2 de Metro en la estación de Los Alcarrizos

No se considera el Teleférico de **Los Girasoles** ya que por demanda no se justifica y además es muy complicado, técnicamente y constructivamente, conectarlo físicamente con la estación correspondiente de la futura Línea 2 de Metro (en construcción en la actualidad).

Imagen nº 24. Red de Teleféricos del año 2032



3.2.3. EJES ESTRUCTURANTES

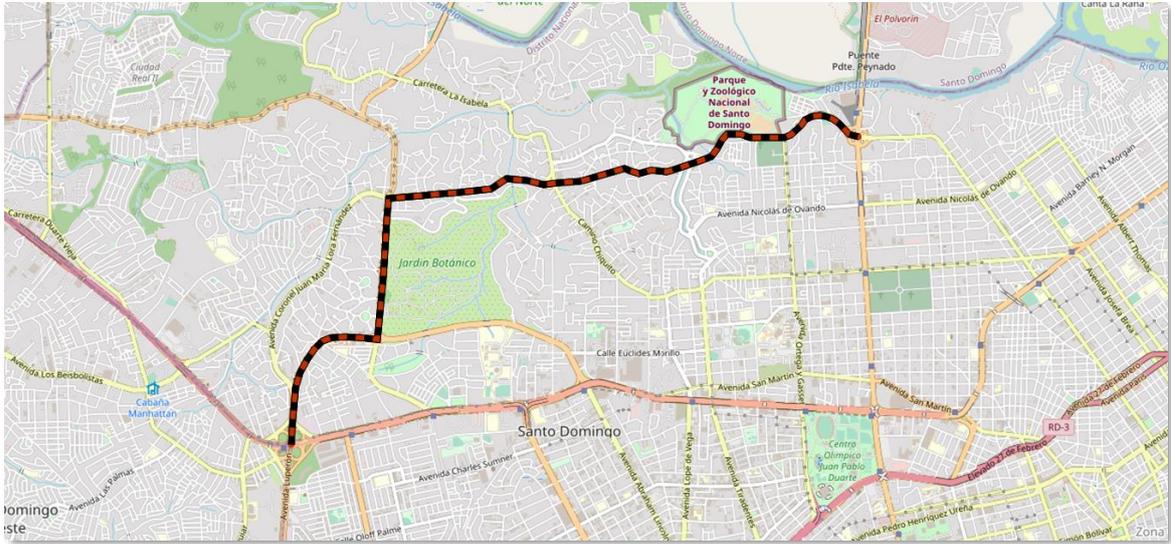
Como ya se ha indicado, en este año, con la entrada en servicio de la Línea 3 de Metro, se suprimen las Rutas 2 y 3 del corredor 27 de Febrero manteniendo la Ruta 1.

3.2.4. NUEVOS CORREDORES DE BUS

Los nuevos corredores planteados utilizan **autobuses de 90 plazas, o de 50 plazas**, en aquellos corredores de demanda más reducida. Su frecuencia ha sido ajustada en función de la demanda, carga máxima y tipo de vehículo; estos corredores son los siguientes:

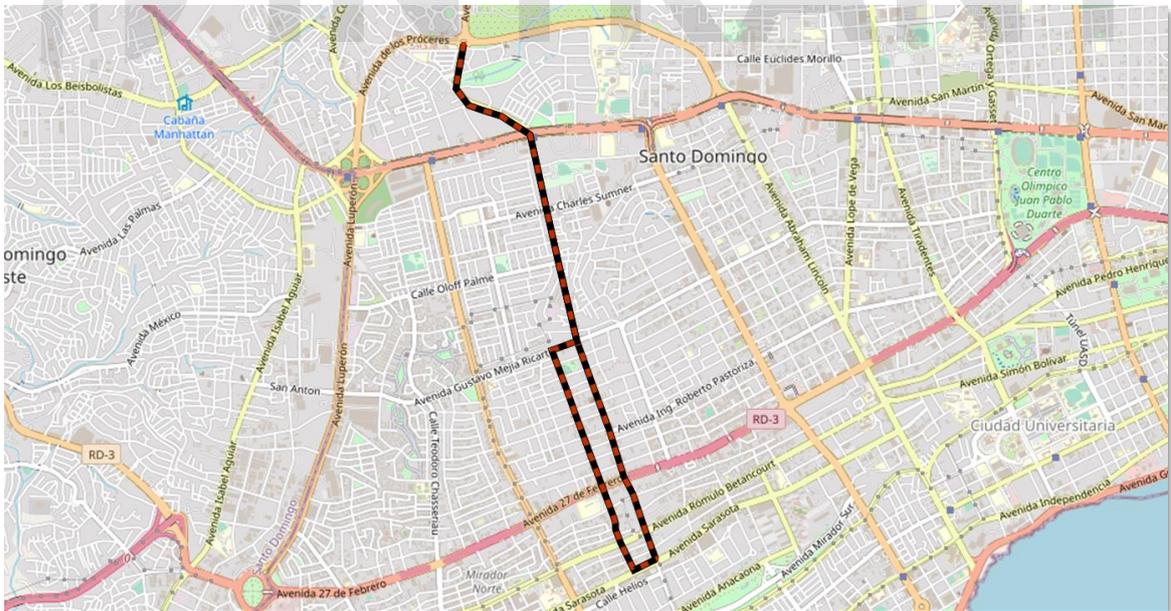
- **Corredor Reyes Católicos:** aunque hay mucha congestión por la zona, esta ruta es muy interesante para atender la cobertura de esta zona del Distrito Nacional. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 25. Corredor Reyes Católicos



- **Corredor Defillo:** se prolonga por la avenida Buenaventura y la avenida Freites hasta la rotonda de la avenida de los Próceres, una vez se resuelva la continuidad de la Avenida Defillo en el tramo entre Gustavo Mejía-Ricart y Charles Summer.

Imagen nº 26. Corredor Defillo

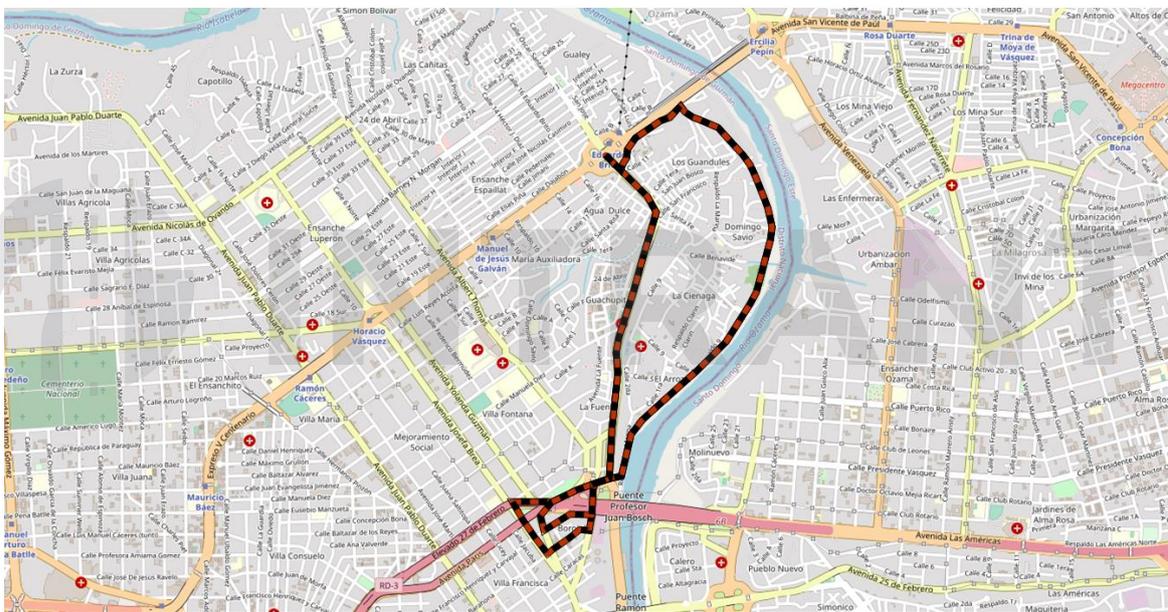


- **Corredor Domingo Savio:** conecta en el sur con la Línea 3 de Metro en la estación al oeste del río (calle Doctor Betances).

Para ello, desde la Avenida Francisco del Rosario Sánchez hay que circular la 27 de Febrero hacia el oeste, girar a la izquierda bajo el elevado en la Calle Josefa Brea, seguir por la avenida Francisco Henríquez y Carvajal, subir por calle Rafael Atoa, pasar bajo la 27 de Febrero y desde allí dirigirse a la nueva calle junto al río (Avenida Paseo del Río en construcción).

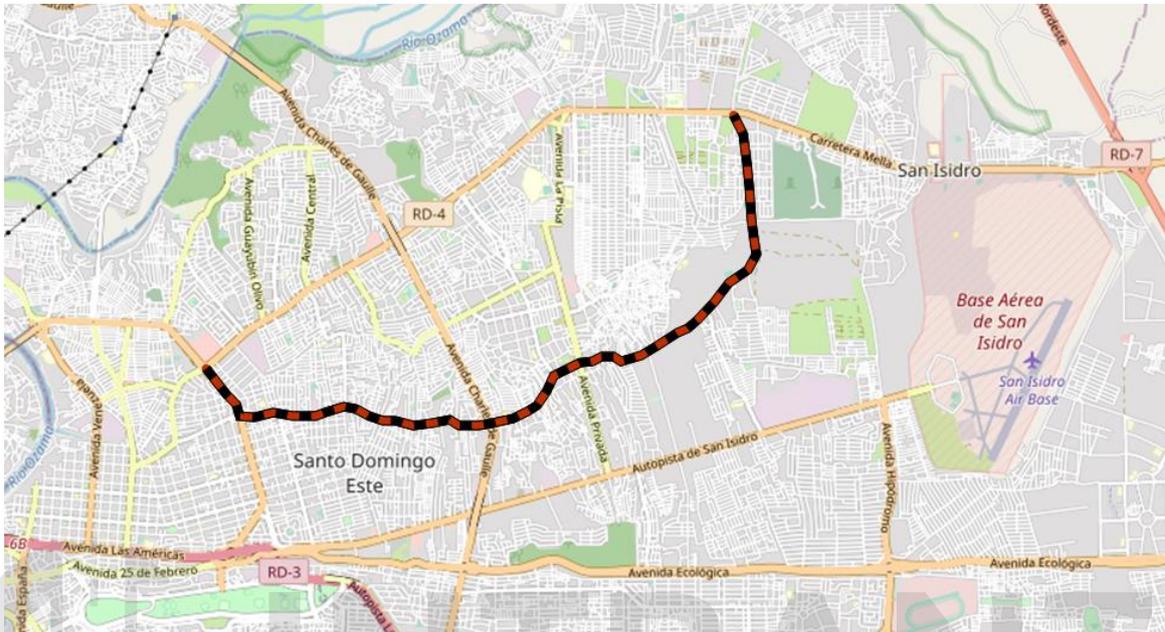
En este corredor, el transporte, junto con la actual mejora de las infraestructuras, puede contribuir a la inclusión social del barrio, actualmente desconectado del Distrito Nacional y con problemas de accesibilidad al empleo y los equipamientos del resto de la ciudad. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 27. Corredor Domingo Savio



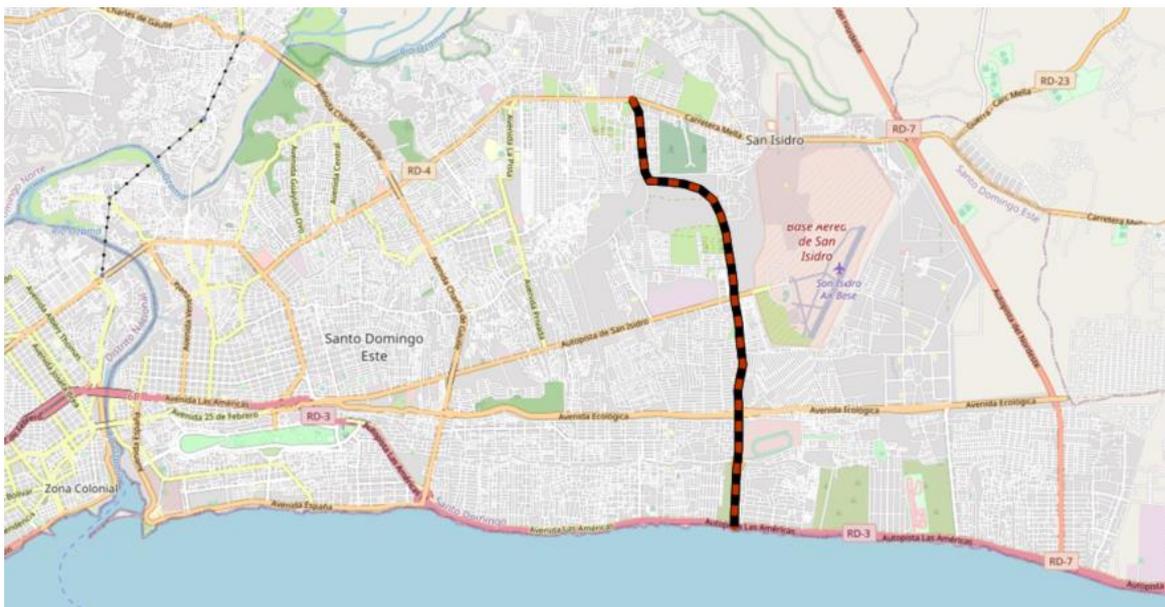
- **Corredor Mendoza:** por la carretera Mendoza hasta la carretera Mella. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 28. Corredor de Mendoza



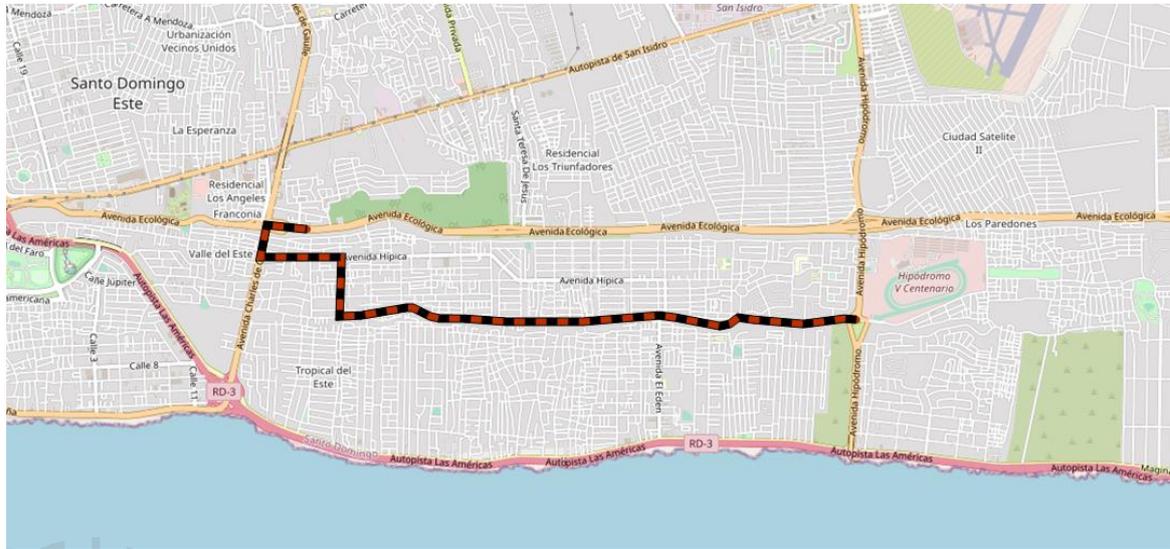
- **Corredor Hípica:** se prolonga para que vaya desde la avenida de las Américas hasta la carretera de Mella conectando con el corredor Mendoza. Se opera con buses de 50 plazas.

Imagen nº 29. Corredor Hípica



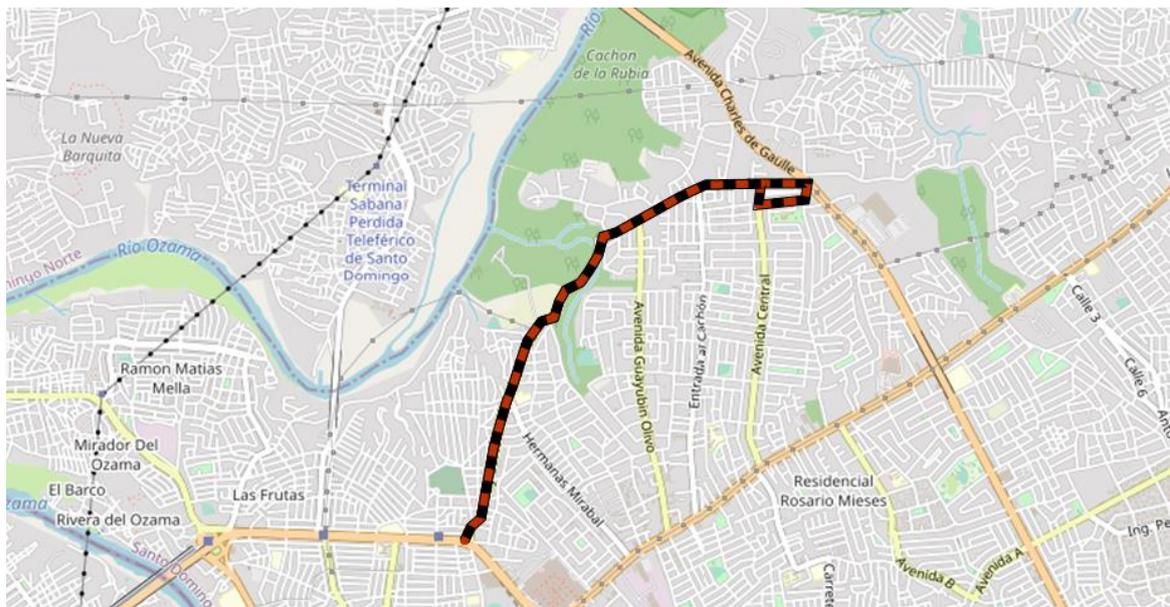
- **Corredor Los Frailes:** discurre por una nueva vía prevista para dar servicio al barrio...viario que debería continuar en un futuro por el barrio de Las Brisas.

Imagen nº 30. Corredor Los Frailes



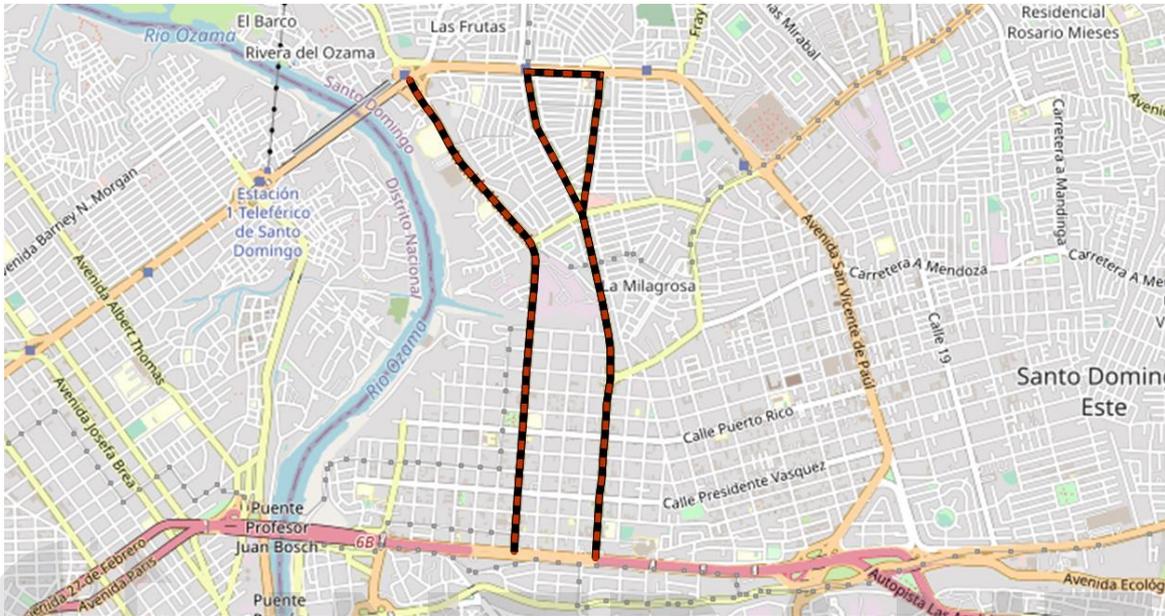
- **Corredor Horizontal:** por esta vía con un bucle final en la avenida Charles de Gaulle, por la calle Primavera y la avenida Central.

Imagen nº 31. Corredor Horizontal



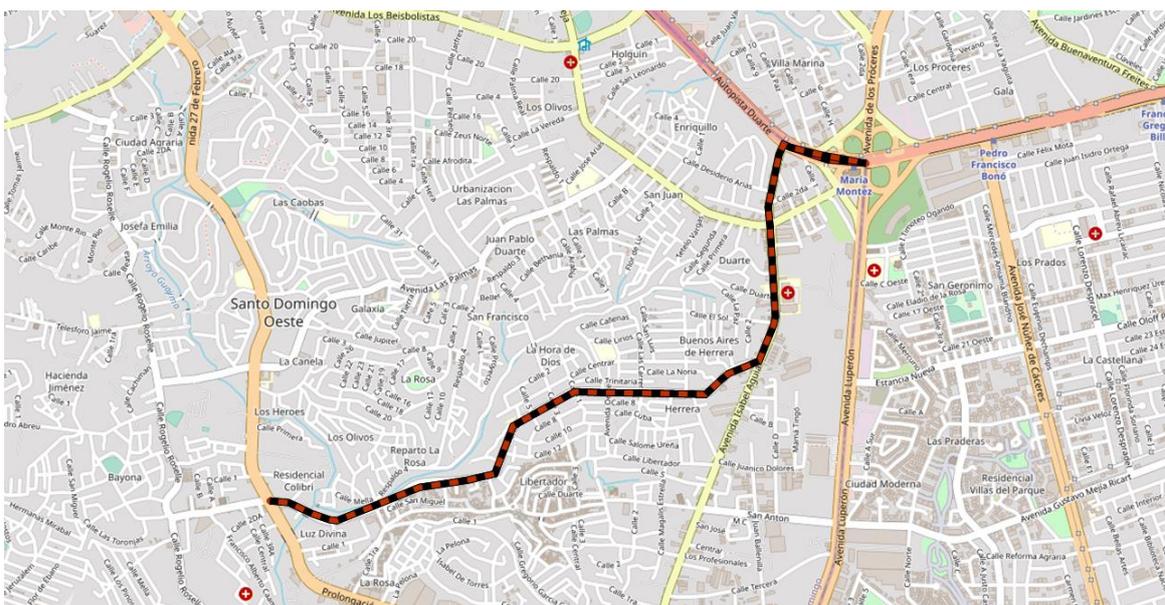
- **Corredores Venezuela y Sabana Larga:** par vial de conexión con la Línea 3 de Metro en Distrito Nacional.

Imagen nº 32. Corredores de Venezuela y Sabana Larga



- **Corredor Herrera:** por la avenida México e implementada junto al Teleférico de Herrera.

Imagen nº 33. Corredor Herrera



- **Corredor Hato Nuevo:** se implementa en el año 2032 y se lleva prolongada por la futura circunvalación de Los Alcarrizos (Nuevo Camino) hasta conectar con la Línea 2 de Metro, y futura estación de buses interurbana. Se opera con buses de **50 plazas**.

Imagen nº 34. Corredor de Hato Nuevo



3.3. ESCENARIO 2042

Después del correspondiente análisis de la demanda, los componentes del SITP en el largo plazo serían las siguientes:

- **Línea 4**, (Línea 5 de OPRET), de Metro por la carretera de Mella, desechando la implementación de la Línea 4 por Luperón, y de la Línea 6, desde Línea 2 a Ciudad Colonial, **porque su demanda no justifica la construcción de una infraestructura ferroviaria** de esta capacidad.

Se plantea recortar la nueva **Línea 4**, (Línea 5 de OPRET), de Metro al tramo entre Las Américas y Autopista Nordeste, de manera que tenga conexión con las Líneas 2 y 3 de Metro, eliminando su tramo final hasta Avenida de España por falta de demanda suficiente. Se mantiene el corredor estructurante de carretera de Mella con intervalo de paso más reducido.

- **Otros corredores convencionales, de carácter circular, a proponer son:**
 - **Josefa Brea, y Albert Thomas:** se fusionan en una única ruta circular en dos sentidos de circulación. Esta ruta conectaría con la Línea 3 de Metro en la estación al oeste del río (calle Doctor Betances).
- **Otros nuevos corredores convencionales, de alimentación, propuestos son:**
 - **Las Palmas y La Cordillera** en Santo Domingo Oeste.
 - **Palmarejo, El Beisbolista** al sector de Manoguayabo en Santo Domingo Oeste.
 - **La Cuaba** en Los Alcarrizos desde km 9; aunque hay que señalar que La Cuaba es una ruta da un servicio interno dentro del barrio y a Merca Santo Domingo en fines de semana, siendo difícil de cuantificar su demanda con el modelo, ya que la zonificación es de barrios y la movilidad interzonal no se puede modelizar.

No obstante, se mantiene la ruta por considerar que cumple una funcionalidad necesaria dentro de su ámbito de actuación como servicio especial de OMSA.

Seguidamente se muestra también el detalle de la definición de cada uno de estos elementos.

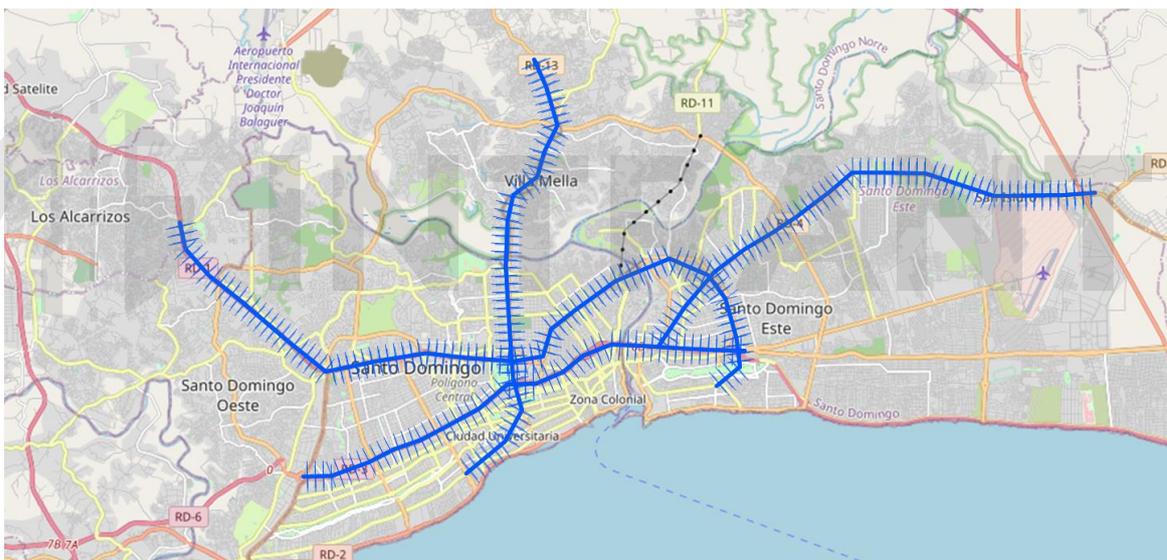
3.3.1. METRO

La **Línea 4 de Metro** por el corredor Mella se plantea hasta su conexión con **Línea 3**, recortando su último tramo hasta Avenida de España, porque la demanda no lo justifica. Esta línea se operaría con **cuatro coches (vagones) y menor capacidad por tren (en los cálculos se estiman 200 pasajeros por coche)**.

Se mantiene además el Corredor Estructurante por esta vía, reduciendo su intervalo de paso; de nuevo el actual viario y sus condicionantes de capacidad justifican la construcción del Metro como tecnología a aplicar dados los condicionantes del viario para poder acometer una línea de BRT.

La conexión con la Línea 3 de Metro en la Terminal del Este garantiza la interconexión de las cuatro Líneas de Metro. La Terminal del Este se convertiría así en el gran Intercambiador de Transporte del Este del GSD.

Imagen nº 35. Red de Metro del año 2042

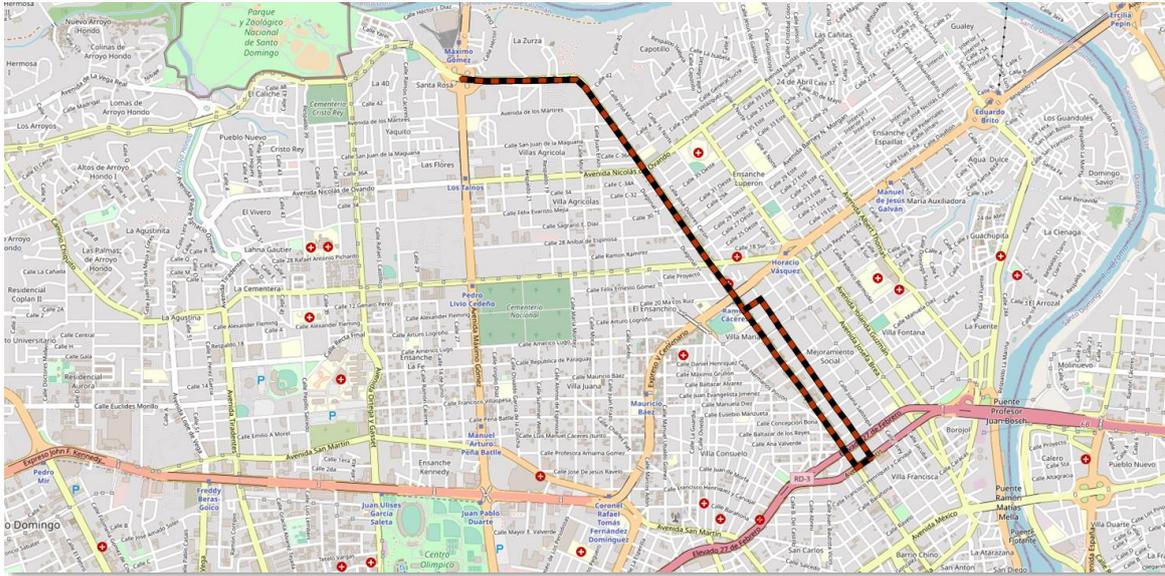


3.3.2. NUEVOS CORREDORES DE BUS

Para estos corredores, siempre que se pueda emplear autobuses más pequeños de 50 plazas, (9 metros). Los corredores son los siguientes:

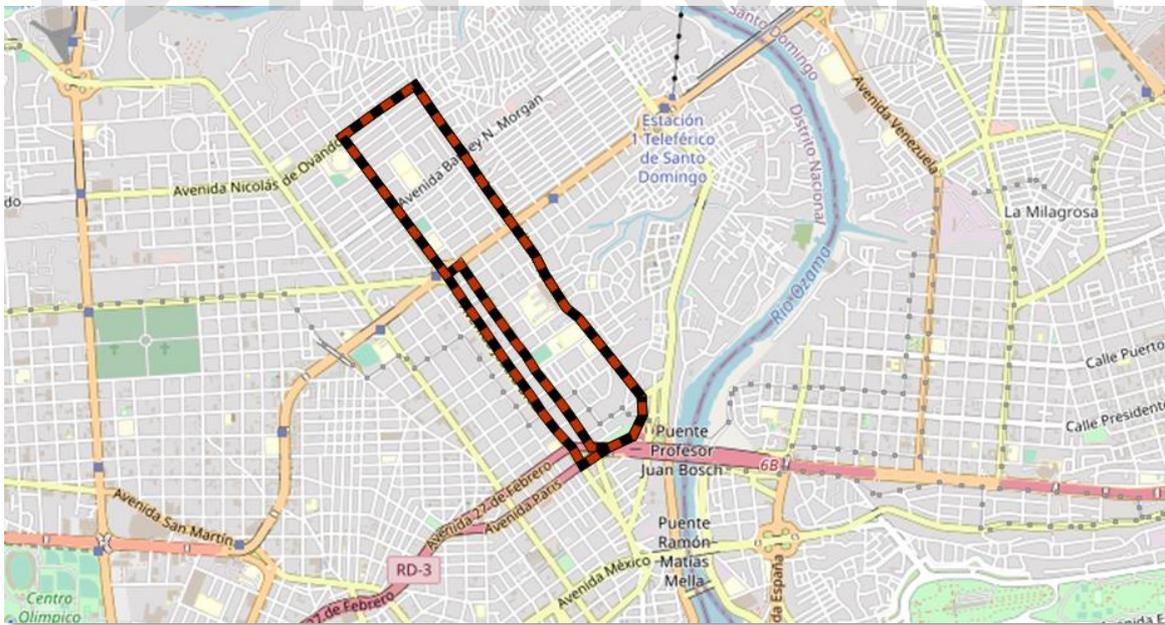
- **Corredor Duarte:** por Pablo Duarte hasta 27 de Febrero subiendo por José Martí para conectar nuevamente con la avenida Duarte en las proximidades de la avenida Padre Castellanos. Con buses de 90 plazas.

Imagen nº 36. Corredor Duarte



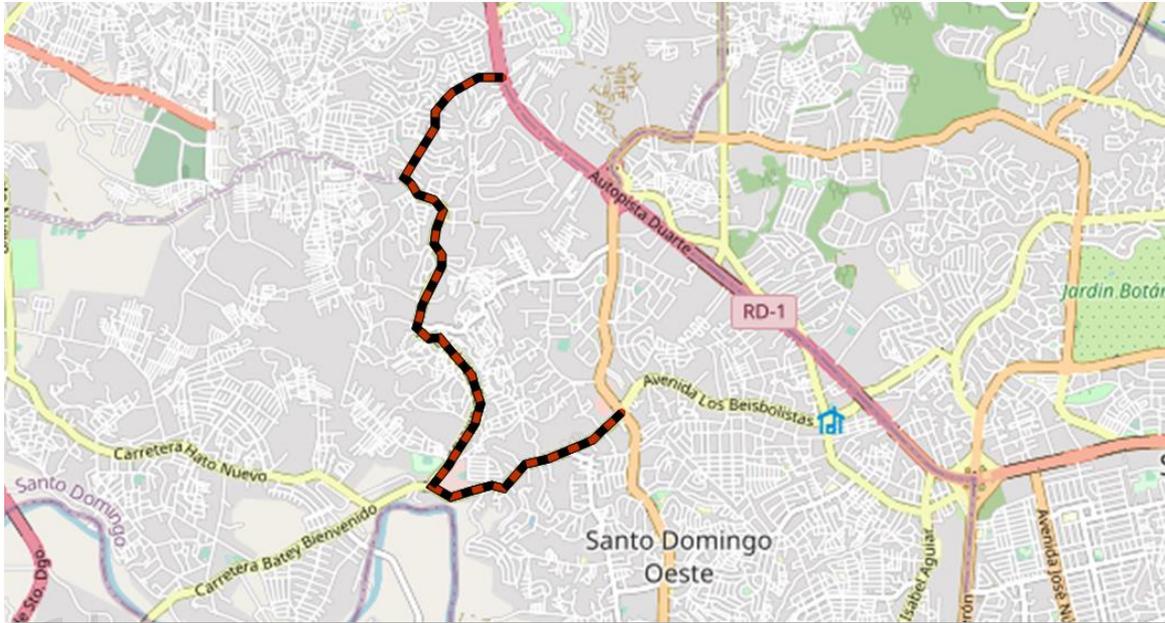
- **Josefa Brea y Albert Thomas:** se fusionan en una única ruta circular en dos sentidos de circulación. Esta ruta conectaría con la Línea 3 de Metro en la estación al oeste del río (calle Doctor Betances). Se opera con **buses de 50 plazas**.

Imagen nº 37. Corredor de Josefa Brea/Albert Thomas



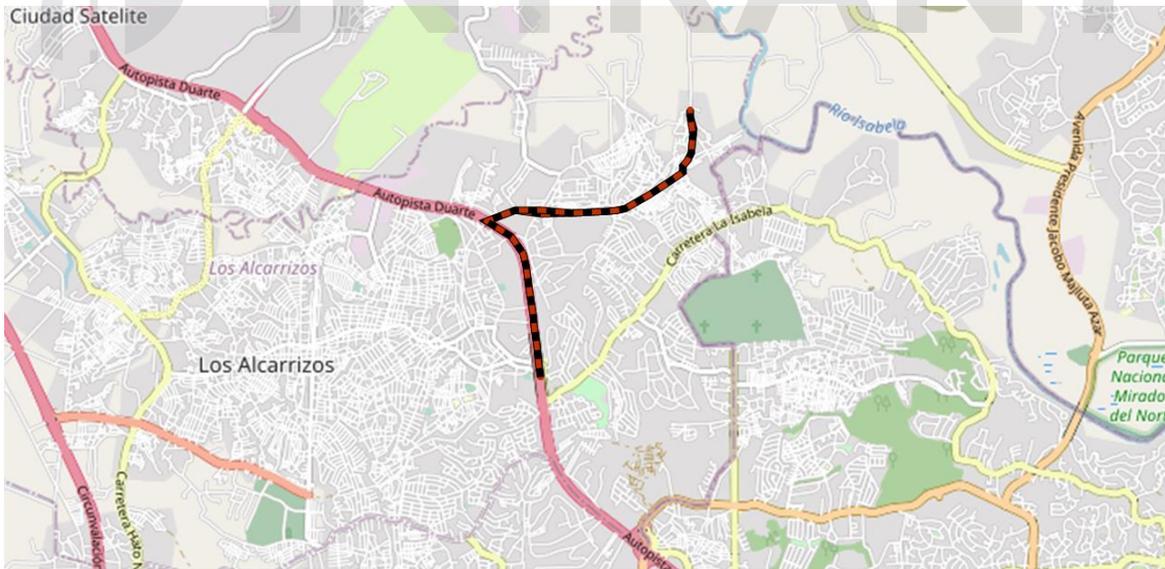
- **Corredor La Cordillera:** se prolonga hasta la Línea 2 de Metro en Los Alcarrizos.

Imagen nº 38. Corredor de La Cordillera



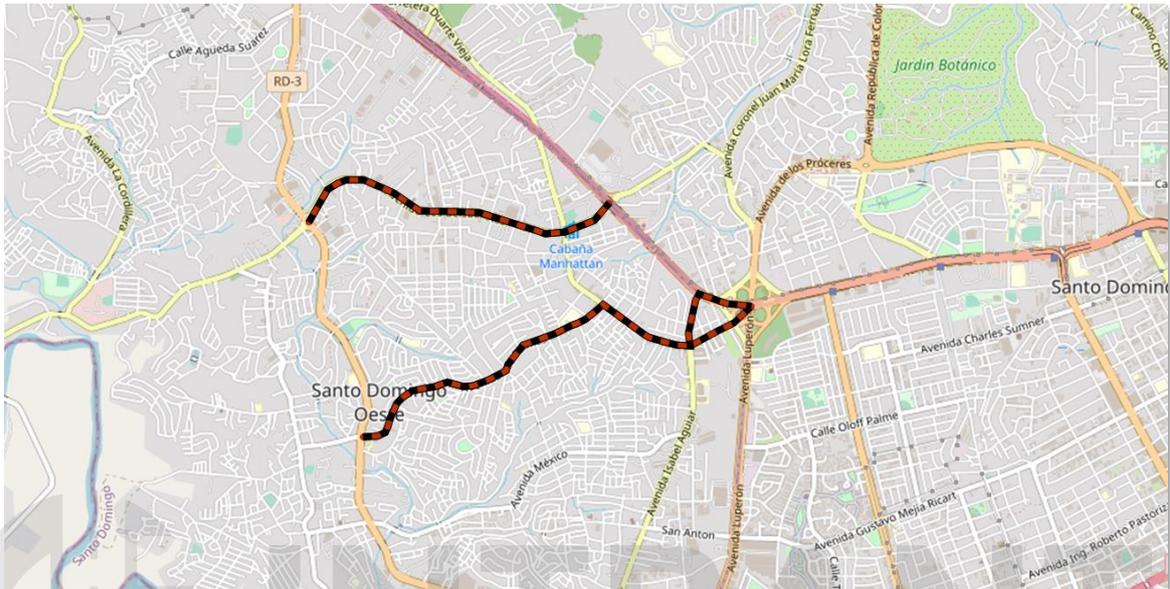
- **Corredor Palmarejo:** se prolonga hasta la Línea 2 de Metro en Los Alcarrizos.

Imagen nº 39. Corredor de Palmarejo



- **Corredores El Beisbolista y Las Palmas** para completar la cobertura de esta zona donde ya se ha implementado el Teleférico y corredor de bus de Herrera en el año 2032. Se operan con **buses de 50 plazas**.

Imagen nº 40. Corredores El Beisbolista y Las Palmas



El corredor de **Los Restauradores**: se deja como una ruta de carroconchos; por tanto, esta ruta no formaría parte de la propuesta del SITP. Se mantendría el servicio informal entre la avenida del Arzobispo Romero y Hermanas Mirabal.

El corredor de **La Cuba**: pasaría a ser un servicio especial que tampoco formaría parte del SITP y sí de OMSA es una ruta de servicio interno dentro del barrio en día laborable, y a Merca Santo Domingo en fines de semana desde el km 9.

4. MODELIZACIÓN DEL SITP

4.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

4.1.1. MODELO DE TRANSPORTE

Para el proceso de modelización se ha utilizado el modelo de demanda diseñado para el presente estudio que se caracteriza por:

- Ser un modelo convencional de cuatro (4) etapas: Generación/Atracción, Distribución, Reparto Modal y Asignación de Viajes.
- El modelo de red se ha diseñado en TransCAD y comprende tanto el sistema de transporte público como privado.
- Zonificación: 189 zonas de transporte
- Período de **Hora Punta de Mañana (7:00-8:00 h) de un día medio laborable de 2022.**
- Matrices de viajes estimadas a partir de la EDM y el modelo de cuatro (4) etapas.
- Los modelos diseñados se basan en los modos de transporte mecanizados convencionales que son:
 - **Transporte Privado** que comprende motos, autos (como conductor y acompañante), taxis, motos y **motoconchos** (que discurre por itinerarios semejantes al vehículo privado).
 - **Transporte Público** que comprende la red de metro, teleférico, autobuses formales e informales y **carroconchos**, (servicio informal, pero con rutas establecidas).

Así, el modelo de red de transporte privado incluye la movilidad de las motoconchos, y la red de transporte público el resto de los modos públicos formales e informales.

En el modelo de asignación se reparten los modos de transporte público entre las distintas rutas, en función de la oferta y costes generalizados del viaje (tiempos y tarifas), de manera que, con las propuestas del SITP, este modelo de asignación define la captación de este nuevo sistema para los modos definidos como públicos.

Respecto a los modos incluidos en el transporte privado:

- El modelo de disponibilidad del automóvil determina las pautas de evolución a futuro de este modo, en función del crecimiento de la motorización. No se considera previsible que estos usuarios se trasvasen a los modos público, si disponen de auto, y serán otras medidas de tipo restrictivo (políticas de estacionamiento, accesos restringidos, etc.), lo que pueda forzar ciertos trasvases.
- El modelo de reparto modal evalúa el posible trasvase de los viajeros de motoconchos al nuevo sistema integrado SITP.

- Modelo calibrado en **marzo-septiembre de 2022** con datos existentes de aforos, operadores de transporte público y trabajos de campo específicos desarrollados (aforos, encuestas EPD y ocupación visual). (Este proceso ha sido detallado en el Informe 1, de junio de 2022).

El **proceso de simulación de los escenarios** con este modelo es un proceso iterativo que puede resumirse en:

- Con la proyección de las variables socioeconómicas y el modelo de cuatro (4) etapas se obtienen las matrices iniciales futuras de transporte público y privado que se asignan al modelo de red actual.
- Con estas asignaciones se obtienen las matrices de tiempos y costes del sistema que se incorporan al modelo de cuatro (4) etapas para obtener las matrices tendenciales.
- Estas matrices tendenciales se asignan a los escenarios propuestos para obtener las matrices de tiempos y costes del sistema de transporte público de cada propuesta. Estos tiempos son contrastados en el modelo de reparto modal con la simulación de la red actual, para valorar el trasvase modal de las motoconchos al transporte público.
- La matriz de transporte público resultante, con el trasvase modal, se asigna al modelo de red para obtener los resultados finales

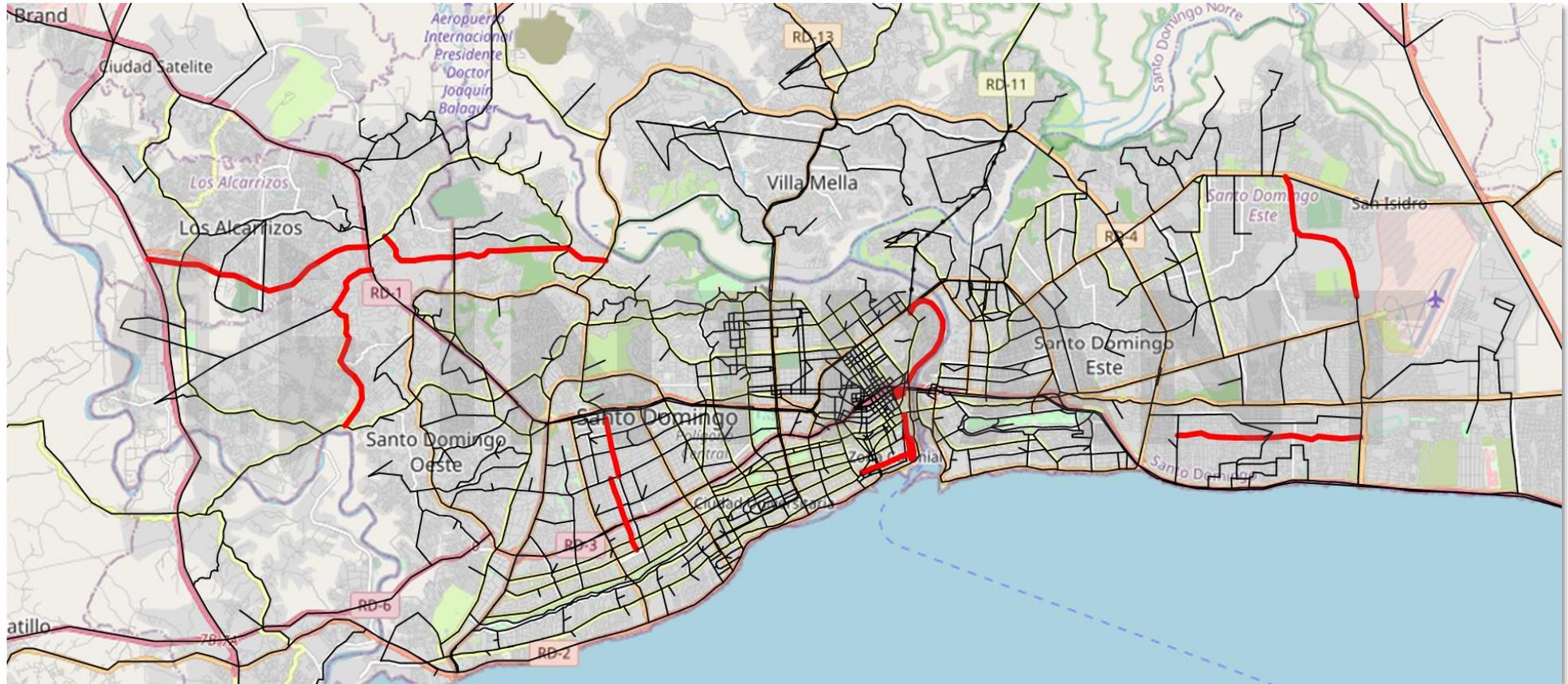
4.1.2. NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIALES

Para los escenarios futuros se han considerado construidas, ya desde el año 2027, una serie de infraestructuras viales que están previstas a corto plazo y recogidas o a recoger en el Plan Vial del Gran Santo Domingo, propuestas facilitadas en 2022 por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (Dirección de apoyo a proyectos especiales y gestión BIM de las infraestructuras), en su Plan de Transformación y Accesibilidad Urbana del GSD.

No se conoce la sección proyectada, ni la velocidad de proyecto, aunque en general se trata de viarios urbanos en los que la sección a proyectar está limitada por la ocupación territorial y urbana, a veces de difícil o imposible resolución. En algunos casos se trata de conexiones finales de tramos no cerrados y cuya lógica responde a pura accesibilidad rodada. En otros se trata de obras en marcha de las que se conoce su sección, (caso de Los Frailes).

En el plano adjunto se reflejan estos nuevos viales ya en ejecución.

Imagen nº 41. Nuevas infraestructura viales



4.1.3. SISTEMA TARIFARIO

El sistema integrado, de acuerdo con el resultado del Proyecto Tarifario desarrollado en el AIPMUS, implica:

- Tarifa de 25 DOP en el primer abordaje y 10 DOP en el primer transbordo y gratuito en el resto de los transbordos, siempre dentro del Sistema Integrado.
- Transbordo Metro-Metro y Metro-Teleférico, gratuito.
- Tarifa del transporte informal según situación actual, sin descuentos en los trasbordos con el sistema integrado. La tarifa promedio considerada en el modelo es de 35 DOP.
- La tarifa de los motoconchos se ha estimado, en el modelo de reparto modal, como la distancia recorrida por un coste kilométrico de 10 DOP/km.

4.1.4. ESCENARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO ANALIZADOS

Los escenarios se definen, tras un proceso iterativo de modelización, en base a criterios de viabilidad de las propuestas planteadas, su posibilidad de implementación a corto y o medio plazo, a su coste en términos de financiación y su demanda.

Así, se han definido tres escenarios temporales donde van entrando en servicio de forma paulatina los corredores propuestos para el SITP:

- **Año 2027:** Propuesta con **tarifa integrada 25+10** que incluye:
 - Los corredores formales actuales de Bolívar, Núñez de Cáceres, Winston Churchill, Abraham Lincoln y NACO.
 - Ampliación de la L1 de Metro a Villa Mella y L2 a Los Alcarrizos. Ampliación de capacidad en ambas líneas a 6 coches.
 - Teleférico a Los Alcarrizos.
 - Nuevos corredores estructurantes en 27 de Febrero, Independencia, Mella y ejes actuales de Ciudad Juan Bosch (por Ecológica y Las Américas) y Charles de Gaulle, transformados a ejes estructurantes.
 - Nuevos corredores convencionales:
 - OMSA: Kennedy, Los Alcarrizos y La Nueva Barquita como rutas modificadas respecto a las líneas actuales, incorporando además dos líneas nuevas por Charles Summer y Sarasota/José Contreras.
 - José Ortega y Gasset/Máximo Gómez, Lope de Vega/Tiradentes y Ciudad Colonial en el Distrito Nacional.
 - Luperón y Isabel Aguiar en Santo Domingo Oeste.
 - Jacobo Majluta en Santo Domingo Norte.
 - 25 de Febrero y San Isidro en Santo Domingo Este.
 - Pantoja, Los Girasoles y Pedro Brand en Los Alcarrizos.

- **Año 2032:** Propuesta de red con **tarifa integrada 25+10** que incluye:
 - Propuestas ya implementadas en el año 2027.
 - Ampliación de la L2 de Metro por San Vicente de Paul y Avenida de España.
 - Línea 3 de Metro entre la Plaza de la Bandera y la Terminal del Este.
 - Teleféricos de Herrera y Pantoja.
 - Nuevos corredores:
 - Reyes Católicos, Defillo y Domingo Savio en el Distrito Nacional.
 - Mendoza, Hípica, Los Frailes, Horizontal, Venezuela y Sabana Larga en Santo Domingo Este.
 - México (Herrera) en Santo Domingo Oeste.
 - Hato Nuevo en Los Alcarrizos.

- **Año 2042:** Propuesta de red con **tarifa integrada 25+10** que incluye:
 - Propuestas ya implementadas en el año 2027 y 2032.
 - Línea 4 de Metro entre Autopista Nordeste y la línea 3 de Metro.
 - Nuevos corredores:
 - Duarte y Albert Thomas/Josefa Brea en el Distrito Nacional.
 - La Cordillera y Las Palmas en Santo Domingo Oeste.
 - Palmarejo y El Beisbolista en Los Alcarrizos.

Cabe destacar que el diseño de estos escenarios se ha basado en la aplicación de los criterios mencionados anteriormente con el detalle siguiente:

- En el año **2027**, a corto plazo, se han incorporado los corredores ya seleccionados por INTRANS por ser ejes prioritarios para implementar en un horizonte temporal próximo. Estos corredores se han dividido en ejes estructurantes principales o corredores convencionales en función de la demanda captada y la importancia del corredor.
- En el año **2032**, a medio plazo, se han incorporado tres de los teleféricos previstos en el PMUS y otros once corredores convencionales, seleccionado por criterios de mayor demanda, facilidad de implementación a medio plazo o por ser corredores estratégicos o sin servicios en la actualidad.
- En el año **2042**, a largo plazo, se plantea implementar el resto de las propuestas analizadas.

Por último, las propuestas no implementadas en estos escenarios, como otros corredores de Metro, Tren o Teleférico han sido desechadas porque, en fases previas de modelización, se ha detectado que carecen de demanda suficiente para justificar la actuación.

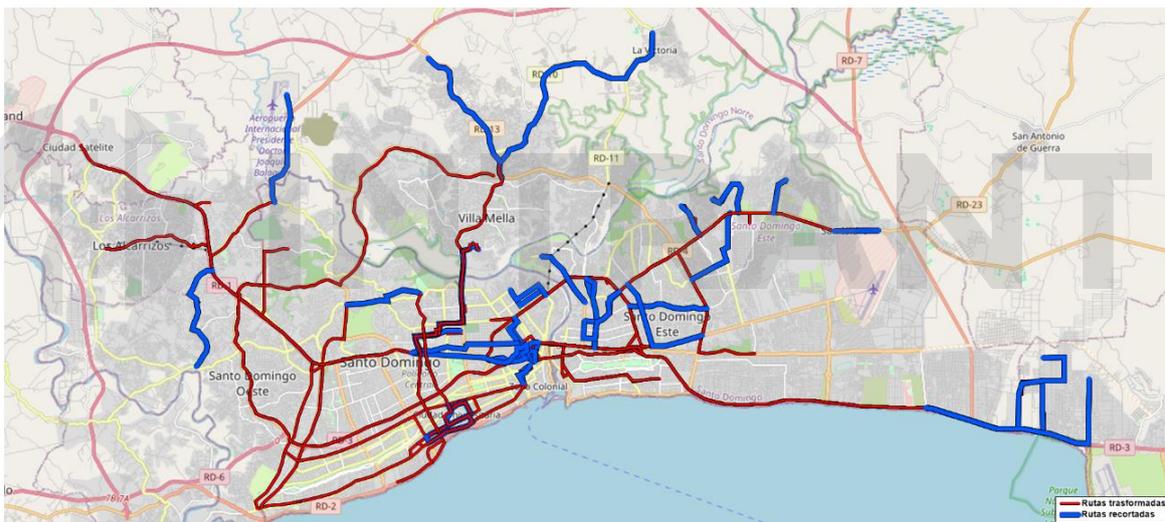
4.1.5. SISTEMA DE TRANSPORTE INFORMAL

Respecto al sistema informal, el SITP implica la supresión paulatina de estas rutas con el objetivo final de que este tipo de servicios sea residual. No obstante, dada la complejidad que tiene este sistema y para trabajar con una hipótesis realista, se han recortado o eliminado las rutas de transporte informal que tiene su tramo inicial o final dentro de los corredores del SITP, siempre que su modificación no implique una penalización de servicios en alguna zona del ámbito de estudio.

Esta propuesta implica:

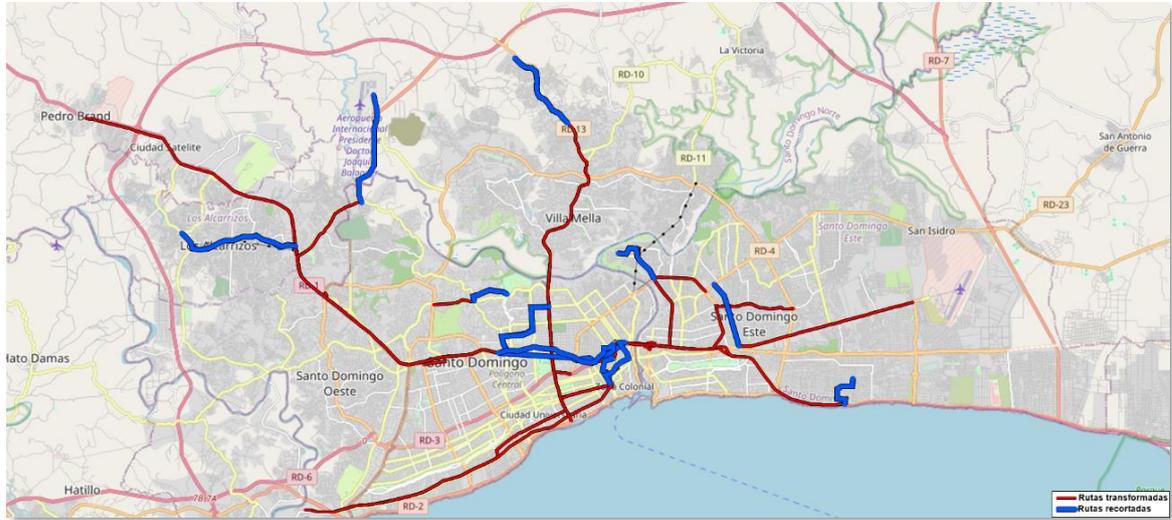
- En la Red del año 2027:
 - Transformación de 4 rutas de autobús informal y 22 rutas de carroconchos.
 - Recorte de 8 rutas de autobús informal y 28 rutas de carroconchos.

Imagen nº 42. Transporte informal modificado en el año 2027



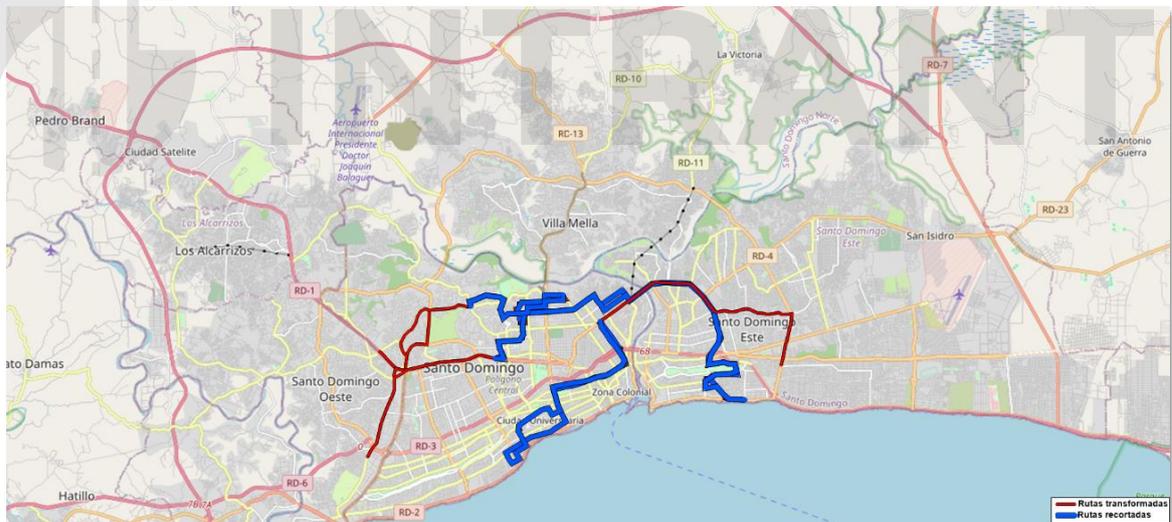
- En la Red del año 2032:
 - Transformación de 1 rutas de autobús informal y 12 rutas de carroconchos.
 - Recorte de 6 rutas de autobús informal y 5 rutas de carroconchos.

Imagen nº 43. Transporte informal modificado en el año 2032



- En la Red del año 2042: recorte de 2 rutas de autobús informal.

Imagen nº 44. Transporte informal modificado en el año 2042



En la actualidad hay un total de 197 rutas de informales, entre buses y carroconchos, reduciendo este sistema a 158 rutas, unas 50 de ellas con su itinerario recortado. **Es decir, casi un 50% de la oferta informal se verá afectada por la propuesta del SITP.**

Además, el sistema tarifario integrado, junto a la red del SITP, fomenta el uso del transporte formal y es posible que algunas de las rutas remanentes acaben siendo suprimidas por falta de demanda.

4.1.6. RESUMEN DE LAS PROPUESTAS DE LOS ESCENARIOS
Tabla nº 1. Escenarios del SITP

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Metro	L1_Metro	L1_Metro	X	X	X
	L2_Metro	L2_Metro	X	X	X
	L3_Metro	L3_Metro	-	X	X
	L4_Metro	L4_Metro	-	-	X
Teleférico	L1_Teleférico	L1_Teleférico	X	X	X
	Los Alcarrizos	Los Alcarrizos	X	X	X
	Pantoja	Pantoja	-	X	X
	Herrera	Herrera	-	X	X
OMSA	Los Alcarrizos	Los Alcarrizos	X	X	X
	Bolívar	Bolívar	X	X	X
	Lincoln	Lincoln	X	X	X
	Naco	Naco	X	X	X
	Kennedy	Kennedy	X	X	X
	Charles Summer	Charles Summer	X	X	X
	Sarasota/José Contreras	Sarasota/José Contreras	X	X	X
Corredores Privados	Núñez de Cáceres	Núñez_1	X	X	X
		Núñez_2	X	X	X
	Winston Churchill	Winston Churchill	X	X	X
Corredores Estructurantes	27 de Febrero	27 Febrero_1	X	X	X
		27 Febrero_2	X	-	-
		27 Febrero_3	X	-	-
	Independencia	Independencia_1	X	X	X
		Independencia_2	X	X	X
		Independencia_3	X	X	X
	Charles de Gaulle	Charles de Gaulle_1	X	X	X
		Charles de Gaulle_2	X	x	X
	Mella	Mella	X	X	X
	Las América/Ecológica	Ecológica_1	X	X	X
Las Américas_2		X	X	X	
Nuevos corredores	Ortega y Gasset /Máximo Gómez	Ortega y Gasset /Máximo Gómez	X	X	X
	Isabel Aguiar	Isabel Aguiar	X	X	X
	Jacobo Majluta	Jacobo Majluta	X	X	X
	Lope Vega/Tiradentes	Lope Vega/Tiradentes	X	X	X
	Pedro Brand	Pedro Brand	X	X	X
	San Isidro	San Isidro	X	X	X
	Pantoja	Pantoja	X	X	X
	Luperón	Luperón	X	X	X
	25 de febrero	25 de febrero	X	X	X
	Los Girasoles	Los Girasoles	X	X	X
	Ciudad Colonial	Ciudad Colonial	X	X	X
	La Nueva Barquita	La Nueva Barquita	X	X	X
	Reyes Católicos	Reyes Católicos	-	X	X
	Mendoza	Mendoza	-	X	X
	Defillo	Defillo	-	X	X

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027	Año 2032	Año 2042
	Hípica	Hípica	-	X	X
	Los Frailes	Los Frailes	-	X	X
	Domingo Savio	Domingo Savio	-	X	X
	Horizontal	Horizontal	-	X	X
	Venezuela	Venezuela	-	X	X
	Sabana Larga	Sabana Larga	-	X	X
	Hato Nuevo	Hato Nuevo	-	X	X
	México (Herrera)	México	-	X	X
	La Cordillera	La Cordillera	-	-	X
	Palmarejo	Palmarejo	-	-	X
	Albert Thomas/Josefa Brea	Albert Thomas/Josefa Brea	-	-	X
	Duarte	Duarte	-	-	X
	El Beisbolista	El Beisbolista	-	-	X
	Las Palmas	Las Palmas	-	-	X

Fuente: Elaboración propia



Imagen nº 45. PROPUESTA DE RED PARA EL AÑO 2027

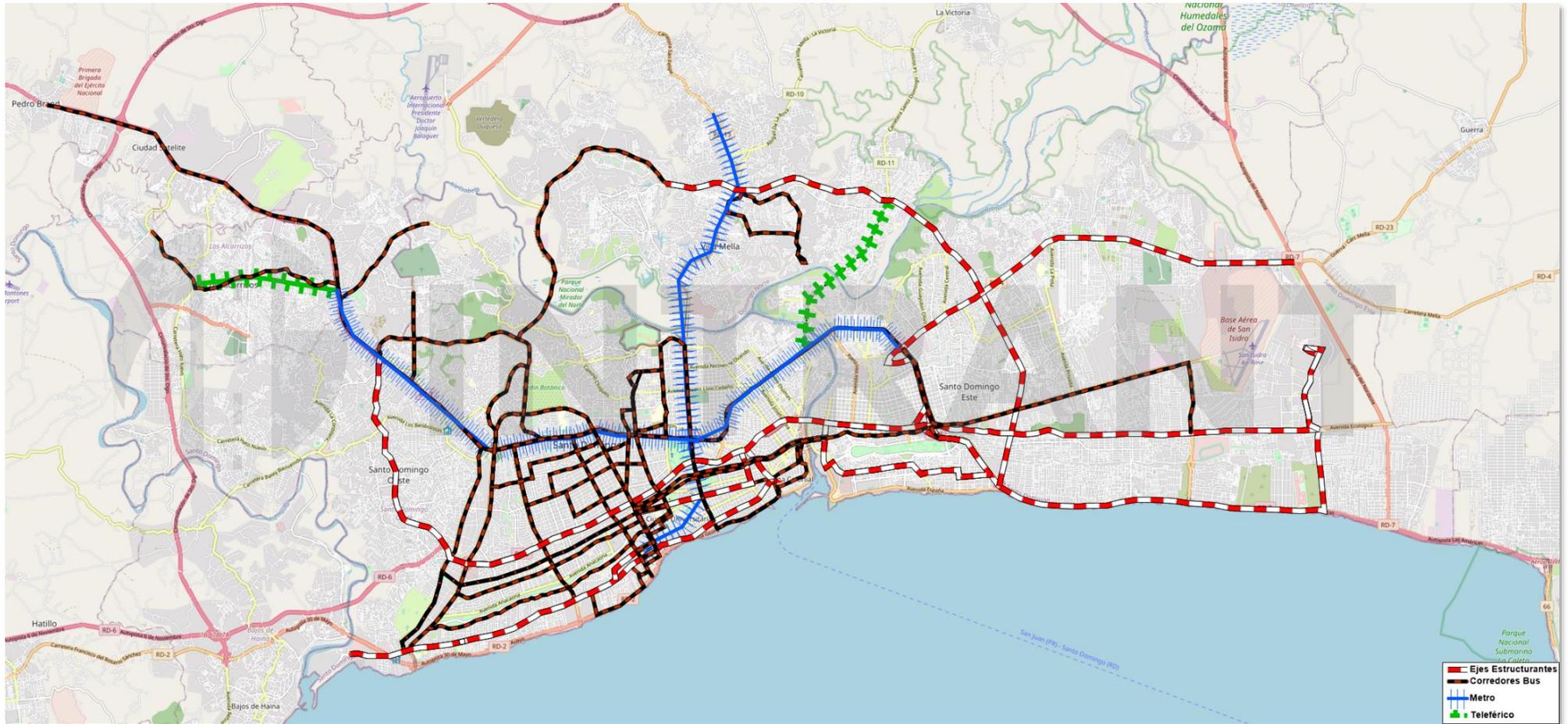


Imagen nº 46. PROPUESTA DE RED PARA EL AÑO 2032

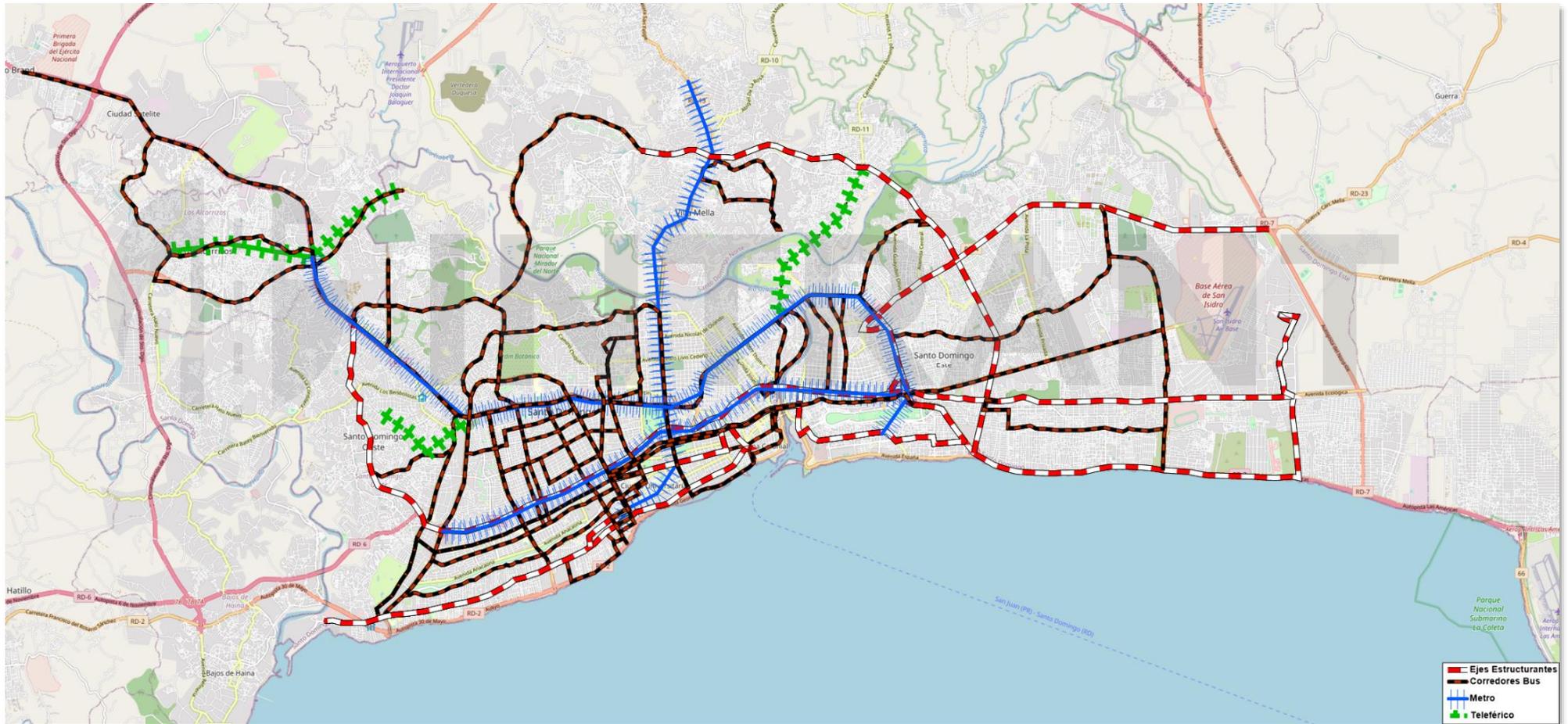
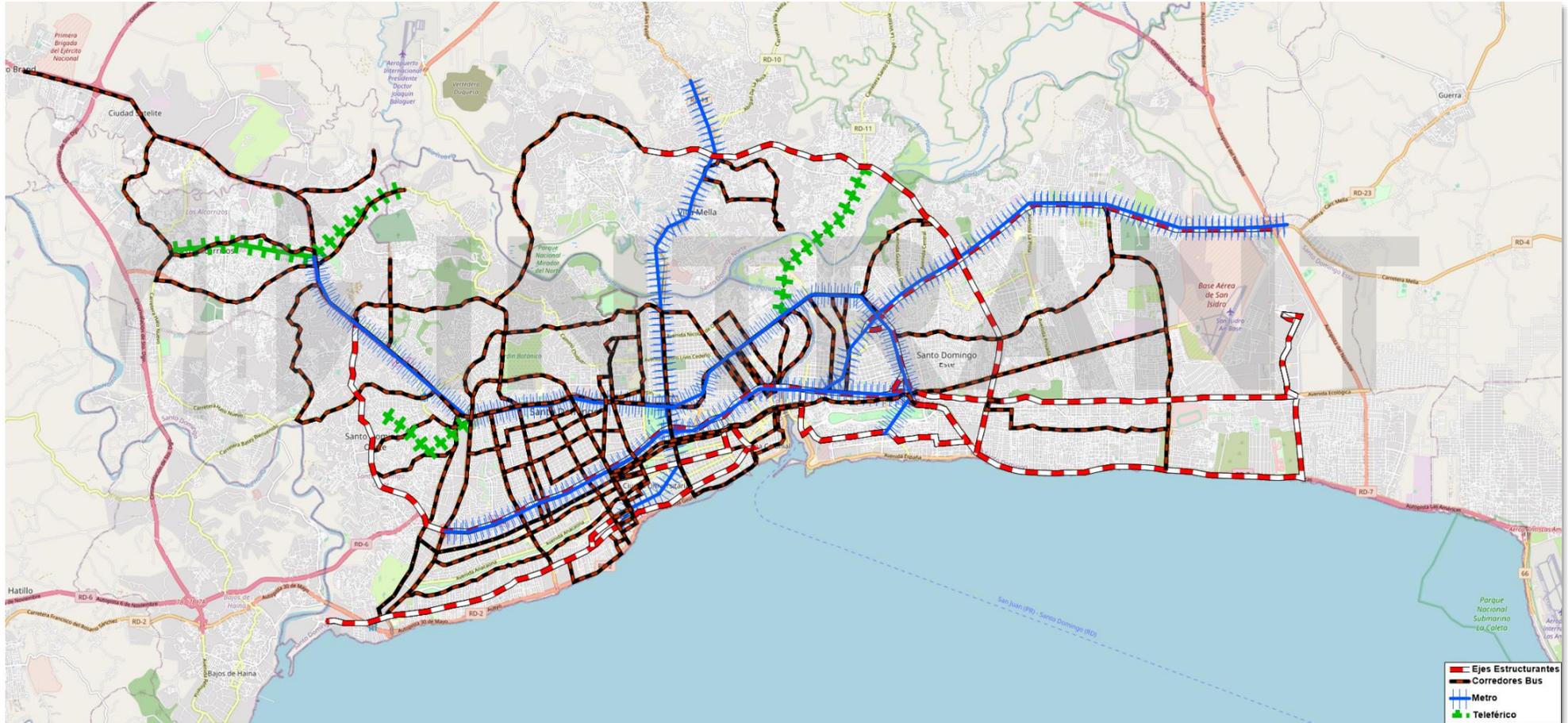


Imagen nº 47. PROPUESTA DE RED PARA EL AÑO 2042



4.2. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE LA MOVILIDAD EN LOS ESCENARIOS FUTUROS

4.2.1. PREVISIONES DE CRECIMIENTO DE LAS VARIABLES SOCIOECONÓMICAS

El modelo de demanda (Generación y Atracción de viajes) ha sido calibrado con las variables de población, plazas escolares, empleo e índice de motorización y son, por tanto, estas variables las que han sido proyectadas a los escenarios futuros (2027, 2032 y 2042).

Así, se han definido los tres escenarios temporales que reflejan las posibles previsiones de crecimiento en los próximos años, enmarcando el contexto en un escenario macroeconómico de recuperación, tras la crisis pandémica, con crecimientos moderados.

A. Población

Las previsiones de crecimiento de la población se han estimado en base a las siguientes consideraciones:

- Población 2022. Se parte de la población zonal calculada a partir de los datos de la EDM 2018, actualizada al 2022 de acuerdo con los datos aportados por el ONE (Oficina Nacional de Estadística).
- Para su proyección, se adoptan las hipótesis del ONE de crecimiento poblacional utilizando:
 - Las proyecciones para el Distrito Nacional y Santo Domingo disponibles hasta el año 2030.
 - Las proyecciones nacionales disponibles hasta el final del período de estudio (2042), repartiendo este crecimiento, a partir del año 2030, con las mismas tendencias observadas en la serie anterior detallada para el Distrito Nacional y Santo Domingo.

Estos datos oficiales permiten estimar los crecimientos globales de las dos grandes macrozonas, pero para su distribución se ha analizado la información disponible de planeamiento urbanístico. Según fuentes del Gobierno Central y Santo Domingo Oeste, los futuros desarrollos urbanísticos son los siguientes:

Tabla nº 2. Planeamiento urbanístico

Proyecto	Municipio	Zona	Viviendas previstas	Previsión de población		
				2027	2032	2042
Residencial Paseo del Arroyo	Distrito Nacional	16	128	403	403	403
Tres Ríos	Distrito Nacional	5	48	151	151	151
Residencial Poinciana	Distrito Nacional	68	3,000	4,712	6,615	9,450
Res. Las Torres	Santo Domingo Este	127	1,196	3,213	3,767	3,767
Residencial Trapiche	Santo Domingo Este	127	192	605	605	605
Ciudad Altos de la Riviera	Santo Domingo Este	127	144	315	408	454
Residencial VMI	Santo Domingo Este	90	45	142	142	142
Residencial El Bonito I	Santo Domingo Este	128	20	63	63	63
Ramblas Maney	Santo Domingo Norte	118	570	1,796	1,796	1,796
Residencial Hato Nuevo IV	Santo Domingo Oeste	131	1,152	3,629	3,629	3,629
Hato Nuevo V	Santo Domingo Oeste	131	112	353	353	353
Residencial Lolita	Santo Domingo Oeste	131	264	832	832	832

Proyecto	Municipio	Zona	Viviendas previstas	Previsión de población		
				2027	2032	2042
Brisas del Hato	Santo Domingo Oeste	131	80	252	252	252
22-21 Engombe	Santo Domingo Oeste	104	17	43	48	54
13-22 Residencial Palacio Engombe	Santo Domingo Oeste	117	8	20	23	25
15-22 Sector Hato Nuevo	Santo Domingo Oeste	131	8	20	23	25
19-22 Lotificación Engombe	Santo Domingo Oeste	115	18	45	51	57
92-21 Sinaí Residence	Santo Domingo Oeste	114	32	81	91	101
28-21 Residencial Manogwayabo	Santo Domingo Oeste	116	288	726	816	907
9-21 Cerros de la Duarte	Santo Domingo Oeste	116	136	343	386	428
51-21 Villas del Centro VI	Santo Domingo Oeste	107	28	71	79	88
Praderas del Norte	Los Alcarrizos	144	326	731	924	1,027
Boca Residences	Boca Chica	158	1,096	3,452	3,452	3,452
Residencial VP	Boca Chica	158	384	1,210	1,210	1,210
Residencial Nuevas Esperanzas I	Boca Chica	158	112	353	353	353
Residencial Nuevas Esperanzas II	Boca Chica	158	128	403	403	403
Terrazas de Jubeu	Boca Chica	158	2,296	7,232	7,232	7,232
Alto de los Corozos	Pedro Brand	160	192	605	605	605
Flor de Loto II	Pedro Brand	160	90	284	284	284
Residencial Ciudad de Los Arroyos II	Pedro Brand	160	5,176	5,116	8,152	16,304
Residencial Laderas del Este	San Antonio de Guerra	159	944	2,974	2,974	2,974
TOTAL			18,230	40,172	46,121	57,425

Fuente: Gobierno Central y de Santo Domingo Oeste

Se ha considerado un desarrollo paulatino de estas zonas residenciales en función de su situación actual, estimando una ocupación de 3,5 habitantes/vivienda y un 10% de viviendas sin ocupar.

El crecimiento se aglomera en estos desarrollos, entendiendo que la población se redistribuye hacia estas nuevas zonas. Por ello, para mantener los crecimientos globales previamente establecidos, se reduce ligeramente la población actual de cada zona.

La población obtenida en cada año horizonte es la siguiente:

Tabla nº 3. Previsiones de crecimiento de la población

Ámbito	2022	2027	2032	2042
Distrito Nacional (DN)	1,055,879	1,085,413	1,110,038	1,146,946
Santo Domingo (SD)	3,004,509	3,244,014	3,465,945	3,836,929
TOTAL	4,060,388	4,329,427	4,575,982	4,983,875
Crecimiento Distrito Nacional	-	0.6%	0.5%	0.4%
Crecimiento Santo Domingo	-	1.5%	1.4%	1.2%
Crecimiento Total	-	1.3%	1.2%	1.0%

Fuente: Elaboración propia

B. Plazas escolares

Las previsiones de crecimiento de la población deben llevar aparejadas unas previsiones similares para las plazas escolares que se han estimado en base a las siguientes consideraciones:

- Plazas escolares 2022. Se toma como referencia la caracterización zonal obtenida de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018, y se incrementan las cifras hasta igualar las

publicadas por el ONE para 2022, manteniendo la proporción existente entre población y plazas escolares.

- Se estima un crecimiento de las plazas escolares paralelo a la población, con tasas globales independientes para el Distrito Nacional y Santo Domingo aplicadas a la distribución actual de esta variable.
- Se considere que en los años horizonte se incrementará la escolarización y formación de la ciudadanía, según estudios realizados en GSD, estimando un incremento adicional de las plazas escolares por este motivo.

Las plazas escolares obtenidas para cada año horizonte son las siguientes:

Tabla nº 4. Previsiones de crecimiento de las plazas escolares

Ámbito	2022	2027	2032	2042
Distrito Nacional (DN)	255,560	265,422	272,553	282,763
Santo Domingo (SD)	743,241	810,598	869,520	966,427
TOTAL	998,801	1,076,020	1,142,073	1,249,190
Crecimiento Distrito Nacional	-	0.8%	0.6%	0.5%
Crecimiento Santo Domingo	-	1.8%	1.6%	1.3%
Crecimiento Total	-	1.5%	1.3%	1.1%

Fuente: Elaboración propia

C. Empleo

La actual coyuntura económica está influyendo en el mercado laboral de todos los países, pero si obviamos esta circunstancia, el mercado laboral de República Dominicana, según datos de la ENCFT (Encuesta Nacional Continua de la Fuerza de Trabajo), es bastante estable.

Con la serie histórica de ocupados en el país y el PIB se ha estimado un modelo de regresión potencial con la siguiente formulación:

$$\text{Ocupados} = a * \text{PIB}^b$$

siendo preciso para un buen ajuste que el modelo resultante presente un R² elevado y un t estadístico mayor de 2 en la variable PIB, indicativo de que dicha variable explica adecuadamente la movilidad.

El modelo obtenido es el siguiente:

Tabla nº 5. Modelo de ocupados en República Dominicana

Variable	Coficiente	T Estadístico	R ²
Constante	12.2146	34.80	0.92
PIB	0.3955	8.78	

Fuente: Elaboración propia

Para proyectar la ocupación del país se han utilizado las previsiones de crecimiento del PIB del Fondo Monetario Internacional (FMI, octubre 2022) que aporta datos hasta el año 2027, año a partir del cual se considera un decrecimiento del 1% sobre la tasa de año previo hasta el final del período de estudio.

Tabla nº 6. Previsiones de crecimiento del PIB

Año	PIB	% Crecimiento	Año	PIB	% Crecimiento
2022	2,894.95	5.25%	2033	4,879.11	4.71%
2023	3,024.99	4.49%	2034	5,106.50	4.66%
2024	3,176.24	5.00%	2035	5,342.09	4.61%
2025	3,335.05	5.00%	2036	5,586.10	4.57%
2026	3,501.80	5.00%	2037	5,838.70	4.52%
2027	3,676.89	5.00%	2038	6,100.08	4.48%
2028	3,858.90	4.95%	2039	6,370.43	4.43%
2029	4,048.00	4.90%	2040	6,649.94	4.39%
2030	4,244.39	4.85%	2041	6,938.79	4.34%
2031	4,448.25	4.80%	2042	7,237.18	4.30%
2032	4,659.76	4.75%			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del FMI

Con estas previsiones se obtiene la evolución del empleo nacional que se distribuye entre el Distrito Nacional, Santo Domingo y el resto del país según las pautas actuales, dando más peso al Distrito Nacional donde se esperan crecimientos mayores.

Los empleos obtenidos para cada año horizonte son las siguientes:

Tabla nº 7. Previsiones de crecimiento de los empleos

Ámbito	2022	2027	2032	2042
Distrito Nacional (DN)	814,579	907,065	1,006,078	1,221,049
Santo Domingo (SD)	825,990	896,245	974,390	1,136,188
TOTAL	1,640,569	1,803,310	1,980,468	2,357,237
Crecimiento Distrito Nacional	-	2.2%	2.1%	2.0%
Crecimiento Santo Domingo	-	1.6%	1.7%	1.6%
Crecimiento Total	-	1.9%	1.9%	1.8%

Fuente: Elaboración propia

D. Motorización

El cálculo de la motorización por zona de transporte se ha realizado ajustando la motorización de referencia procedente de la EDM 18 con un factor corrector hasta obtener la cifra facilitada por la DGII (Dirección General de Impuestos Internos) para el año de referencia.

Para la proyección a futuro se han asumido las previsiones recogidas en el Plan Estratégico del Distrito Nacional en cuanto al crecimiento vehicular de SUV y automóviles, ya que cabe indicar que la motorización incluye solo este tipo de vehículos (excluyendo motos,

motoconchos y carroconchos). Estas previsiones, basadas en datos de la DGII, proponen un crecimiento de la motorización 5.7 veces mayor al crecimiento de la población.

Dada la estabilidad esperada para el PIB a corto y medio plazo y el rápido crecimiento histórico de esta variable, parece viable que estas cifras puedan llegar a cumplirse, aunque se han ido minorando hacia el largo plazo (5,7 en el año 2027, 5,5 en el año 2032 y 5,1 en el año 2042) y se ha puesto un límite máximo de motorización por zona de transporte.

La motorización obtenida para cada año horizonte es la siguiente:

Tabla nº 8. Previsiones de crecimiento de la motorización

Ámbito	2022	2027	2032	2042
Distrito Nacional (DN)	461,348	518,692	567,385	583,573
Santo Domingo (SD)	373,421	569,587	809,859	1,339,753
TOTAL	834,769	1,088,279	1,377,244	1,923,326
Crecimiento Distrito Nacional	-	2.4%	2.1%	1.2%
Crecimiento Santo Domingo	-	8.8%	8.0%	6.6%
Crecimiento Total	-	5.4%	5.1%	4.3%

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. MATRICES FUTURAS DE VIAJES

Con los datos de previsiones resultantes de estos análisis y los modelos de demanda diseñados se han construido las matrices tendenciales de viajes futuras.

Tabla nº 9. Matrices de viajes futuras. Hora Punta en día laborable

Modos	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Automóvil	168,799	194,023	219,840	261,491
Moto privada/Motoconcho	46,596	51,723	49,124	48,377
Transporte Público	160,409	166,785	182,106	210,160
TOTAL	375,804	412,531	451,070	520,028
Tasa de crecimiento anual	-	1.9%	1.8%	1.6%
% Automóvil	44.9%	47.0%	48.7%	50.3%
% Motos	12.4%	12.5%	10.9%	9.3%
% Transporte público	42.7%	40.4%	40.4%	40.4%

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, con el modelo de asignación y reparto modal y los escenarios de red, se ha estimado el trasvase del transporte público informal al transporte regular a implementar y los trasvases de los motoconchos hacia el SITP.

No obstante, cabe destacar que el SITP tiene un mayor impacto en la formalización del sistema de transporte público que en el incremento de su cuota modal. Esto es debido al elevado crecimiento de la motorización que impide que el nuevo sistema capte más demanda, **mientras no haya una política restrictiva respecto al uso del vehículo privado en las zonas centrales de la ciudad o en periodos horarios determinados.**

Para conseguir una mayor captación desde el vehículo privado se deben plantear medidas penalizadoras del transporte privado, para invertir tendencias y fomentar el uso del transporte público, incrementando la cuota modal más allá de las propuestas hechas sobre la formalización del transporte público.

Los resultados de la modelización respecto a estos trasvases se recogen en el cuadro siguiente; donde puede observarse que los viajes trasvasados suponen entre el 22-33% de la matriz de motos, lo que se traduce en un incremento del orden del 6-7% en la movilidad realizada en transporte público.

Tabla nº 10. Traslase modal. Hora Punta en día laborable

Modos	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Traslase modal	10,592	13,629	15,848
% Respecto a la matriz de motos	20.5%	27.7%	32.8%
% Respecto a la matriz de transporte público	5.8%	6.7%	6.7%

Fuente: Elaboración propia



4.3. OFERTA DE SERVICIOS PLANTEADA

Las rutas planteadas en cada corredor, así como la **frecuencia de servicios**, se ha estimado mediante un proceso iterativo donde, en función de grado de ocupación en el sentido más cargado de la línea y el tipo de vehículo, se ha ido ajustado la oferta e implementando los refuerzos necesarios.

Por tanto, el resultado de las frecuencias ofertadas se corresponde con un punto de equilibrio entre la oferta y la demanda hasta llegar a un resultado válido, es decir, que no se supere una ocupación mayor del 100% con la flota ofertada y con la demanda obtenida. Y aunque con carácter previo se dan estos datos, su definición es fruto de ajustes sucesivos entre la oferta y la demanda obtenida en cada caso.

Asimismo, hay que tener en cuenta que la entrada de nuevas líneas de Metro y corredores de autobús afecta al conjunto del sistema, siendo preciso revisar y adaptar la oferta ofrecida en cada escenario temporal, considerando que el SITP debe ofrecer servicios competitivos de al menos 7 minutos en hora punta en las rutas de menor demanda.

En la tabla adjunta se muestra las **características de la oferta** de transportes del SITP en cada escenario temporal y en hora pico. Cabe indicar que la velocidad se calcula con el tiempo de viaje (teniendo en cuenta la congestión viaria) y el tiempo en tiempo en paradas (estimado en 15 seg/parada).

Tabla nº 1. Oferta actual en Hora Pico (Punta). Ambos sentidos

Sistema	Rutas	Long (km)	Intervalo (min)	Año 2022		
				T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km
Metro	L1_Metro	26.16	2.67	52.34	29.99	587.87
	L2_Metro	26.86	2.67	54.54	29.55	603.60
Teleférico	L1_Teleférico	10.40	0.17	43.09	14.48	3,669.49
OMSA	27 Febrero_1	64.29	4.55	283.39	13.61	847.78
	27 Febrero_2	46.90	30.00	185.80	15.15	93.80
	27 Febrero_3	33.34	11.25	121.48	16.47	177.81
	Los Alcarizos_1	43.04	4.50	184.62	13.99	573.87
	Los Alcarizos_1	33.77	30.00	145.11	13.96	67.54
	Independencia	34.26	7.55	268.98	7.64	272.26
	Ecológica_1	42.52	10.00	160.03	15.94	255.12
	Las Américas_2	49.00	10.00	192.11	15.30	294.00
	Hipódromo_3	6.92	10.00	16.41	25.30	41.52
	Bolívar	30.23	13.00	124.45	14.57	139.52
	Lincoln	37.54	12.00	191.80	11.74	187.70
	Naco	48.01	30.00	187.62	15.35	96.02
	John F. Kennedy	45.18	9.50	206.37	13.14	285.35
	La Barquita	8.49	8.00	71.07	7.17	63.68
Corredores Privados	Núñez_1	20.06	12.00	114.49	10.51	100.30
	Núñez_2	18.51	24.00	78.18	14.21	46.28
	Churchill_1	22.15	6.75	124.28	10.69	196.89
	Churchill_2	8.82	6.75	31.20	16.96	78.40
	Charles de Gaulle	32.78	3.95	124.17	15.84	497.92
TOTAL		689	11.3	-	15.5	9,177

Tabla nº 2. Oferta del SITP en Hora Pico (Punta). Ambos sentidos

Sistema	Rutas	Año 2027					Año 2032					Año 2042				
		Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km	Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km	Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km
Metro	L1_Metro	30.70	2.67	61.63	29.89	689.90	30.70	2.67	61.63	29.89	690	30.70	2.67	61.63	29.89	690
	L2_Metro	40.00	2.67	79.57	30.16	898.91	48.22	2.67	95.41	30.32	1,084	48.22	2.67	95.41	30.32	1,084
	L3_Metro	-	-	-	-	-	29.33	2.67	58.27	30.20	659	29.33	2.67	58.27	30.20	659
	L4_Metro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.32	2.67	59.68	31.49	704
Teleférico	L1_Teleférico	10.40	0.17	43.09	14.48	3,669.49	10.40	0.17	43.09	14.48	3,669	10.40	0.17	43.09	14.48	3,669
	Los Alcarrizos	8.43	0.17	35.24	14.36	2,976.98	8.43	0.17	35.24	14.36	2,977	8.43	0.17	35.24	14.36	2,977
	Pantoja	-	-	-	-	-	6.56	0.17	27.73	14.19	2,315	6.56	0.17	27.73	14.19	2,315
	Herrera	-	-	-	-	-	7.01	0.17	27.86	15.09	2,473	7.01	0.17	27.86	15.09	2,473
OMSA	Los Alcarrizos	26.76	5.00	102.51	15.66	321.06	26.76	7.00	118.18	13.58	229	26.76	7.00	153.63	10.45	229
	Bolívar	30.23	3.50	131.18	13.83	518.18	30.23	4.00	138.90	13.06	453	30.23	4.00	158.68	11.43	453
	Lincoln	37.54	7.00	208.83	10.79	321.79	37.54	7.00	222.91	10.10	322	37.54	7.00	236.45	9.53	322
	Naco	48.01	12.00	195.75	14.71	240.03	48.01	11.00	205.40	14.02	262	48.01	11.00	269.18	10.70	262
	John F. Kennedy	28.73	7.00	157.59	10.94	246.21	28.73	7.00	176.29	9.78	246	28.73	7.00	227.00	7.59	246
	La Barquita	15.68	7.00	117.27	8.02	134.40	15.68	7.00	129.10	7.29	134	15.68	7.00	163.75	5.75	134
	Charles Summer	23.70	3.00	105.49	13.48	473.92	23.70	3.00	110.64	12.85	474	23.70	2.80	142.92	9.95	508
	Sarasota/Contreras	33.74	4.00	140.22	14.44	506.09	33.74	3.50	146.54	13.81	578	33.74	3.50	187.13	10.82	578
Corredores Privados	Núñez_1	20.37	3.00	119.15	10.26	407.32	20.37	3.00	126.35	9.67	407	20.37	2.00	136.50	8.95	611
	Núñez_2	19.82	3.00	85.68	13.88	396.48	19.82	3.00	89.75	13.25	396	19.82	2.00	96.80	12.29	595
	Winston Churchill	21.46	3.00	130.23	9.89	429.12	21.46	3.00	140.15	9.19	429	21.46	3.00	153.47	8.39	429
Corredores/Ejes Estructurantes	27 Febrero_1	45.36	6.00	173.95	15.65	453.59	45.36	4.00	173.95	15.65	680	45.36	3.50	173.95	15.65	778
	27 Febrero_2	33.27	2.00	127.65	15.64	998.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	27 Febrero_3	30.77	2.00	118.33	15.60	923.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Independencia_1	49.92	6.00	195.89	15.29	499.17	49.92	6.00	195.89	15.29	499	49.92	6.00	195.95	15.28	499
	Independencia_2	30.00	10.00	118.50	15.19	180.00	30.00	10.00	118.50	15.19	180	30.00	10.00	118.56	15.18	180
	Independencia_3	33.22	6.00	131.49	15.16	332.23	33.22	6.00	131.49	15.16	332	33.22	6.00	131.55	15.15	332
	Charles de Gaulle_1	32.78	4.00	126.28	15.58	491.74	32.78	4.00	126.28	15.58	492	32.78	3.50	126.28	15.58	562
	Charles de Gaulle_2	21.10	3.00	80.34	15.76	422.03	21.10	3.00	80.34	15.76	422	21.10	2.00	80.34	15.76	633
	Mella	24.80	2.00	93.17	15.97	744.06	24.80	2.00	93.17	15.97	744	24.80	7.00	93.17	15.97	213
	Ecológica_1	42.02	4.00	154.58	16.31	630.37	42.02	4.00	154.58	16.31	630	42.02	3.00	156.21	16.14	840
Nuevos corredores	Las Américas_2	48.50	4.00	182.43	15.95	727.55	48.50	4.00	182.43	15.95	728	48.50	4.00	184.05	15.81	728
	Ortega y Gasset / Máximo Gómez	23.55	2.50	97.33	14.52	565.11	23.55	2.50	99.48	14.20	565	23.55	2.00	110.32	12.81	706
	Isabel Aguiar	13.69	2.00	59.98	13.70	410.84	13.69	2.00	64.48	12.74	411	13.69	1.90	77.32	10.63	432

Informe 3. Diseño operacional corredores de buses del SITP

Sistema	Rutas	Año 2027					Año 2032					Año 2042				
		Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km	Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km	Long (km)	Intervalo (min)	T.viaje (min)	Vel (Km/h)	Veh*Km
	Jacobo Majluta	31.80	3.00	152.89	12.48	635.95	31.80	3.00	169.39	11.26	636	31.80	3.00	215.54	8.85	636
	Lope Vega/Tiradentes	18.87	2.00	79.94	14.16	565.97	18.87	2.50	81.76	13.84	453	18.87	2.00	88.64	12.77	566
	Pedro Brand	21.52	2.50	44.71	28.89	516.57	21.52	2.00	47.68	27.08	646	21.52	3.50	53.60	24.09	369
	San Isidro	23.90	3.50	90.47	15.85	409.71	18.77	3.50	68.65	16.40	322	18.77	7.00	81.57	13.80	161
	Pantoja	7.51	3.00	73.23	6.16	150.29	7.51	5.00	81.10	5.56	90	7.51	5.00	112.98	3.99	90
	Luperón	15.99	6.00	56.48	16.99	159.92	15.99	3.00	60.29	15.91	320	15.99	2.00	65.70	14.60	480
	25 de febrero	14.79	7.00	93.42	9.50	126.81	14.79	7.00	107.97	8.22	127	14.79	7.00	148.62	5.97	127
	Los Girasoles	5.11	7.00	29.24	10.49	43.81	5.11	7.00	31.79	9.65	44	5.11	6.00	36.98	8.29	51
	Ciudad Colonial	12.43	15.00	59.79	12.48	49.73	12.43	15.00	62.24	11.98	50	12.43	15.00	72.13	10.34	50
	Reyes Católicos	-	-	-	-	-	15.77	2.00	125.48	7.54	473	15.77	1.80	133.77	7.07	526
	Mendoza	-	-	-	-	-	19.42	3.00	111.50	10.45	388	19.42	3.00	148.42	7.85	388
	Defillo	-	-	-	-	-	9.41	7.00	47.99	11.76	81	9.41	7.00	49.79	11.33	81
	Hípica	-	-	-	-	-	13.02	7.00	54.82	14.25	112	13.02	7.00	73.20	10.68	112
	Los Frailes	-	-	-	-	-	12.87	4.00	63.67	12.13	193	12.87	4.00	76.42	10.11	193
	Domingo Savio	-	-	-	-	-	12.74	4.00	85.28	8.96	191	12.74	4.00	102.18	7.48	191
	Horizontal	-	-	-	-	-	7.03	2.00	40.53	10.41	211	7.03	3.00	53.48	7.88	141
	Venezuela	-	-	-	-	-	5.88	7.00	31.33	11.27	50	5.88	7.00	41.97	8.41	50
	Sabana Larga	-	-	-	-	-	6.52	7.00	49.93	7.84	56	6.52	7.00	80.20	4.88	56
	Hato Nuevo	-	-	-	-	-	21.32	7.00	84.74	15.10	183	21.32	7.00	99.75	12.83	183
	México	-	-	-	-	-	8.07	7.00	46.56	15.29	69	8.07	7.00	60.61	7.99	69
	La Cordillera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.08	3.00	76.90	10.98	282
	Palmarejo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.18	4.00	115.69	5.28	153
	Albert Thomas/Josefa Brea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.27	4.00	87.55	7.72	169
	Duarte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.81	7.00	69.55	6.74	67
	El Beisbolista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.05	6.00	22.78	13.29	50
	Las Palmas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.14	7.00	53.58	8.00	61
TOTAL		977	4.5	-	14.5	22,267	1,090	4.5	-	14.0	28,176	1,177	4.6	-	12.5	30,142

Fuente: Elaboración propia

4.4. RESULTADOS DE LA DEMANDA

4.4.1. RESULTADOS GENERALES EN HORA PUNTA

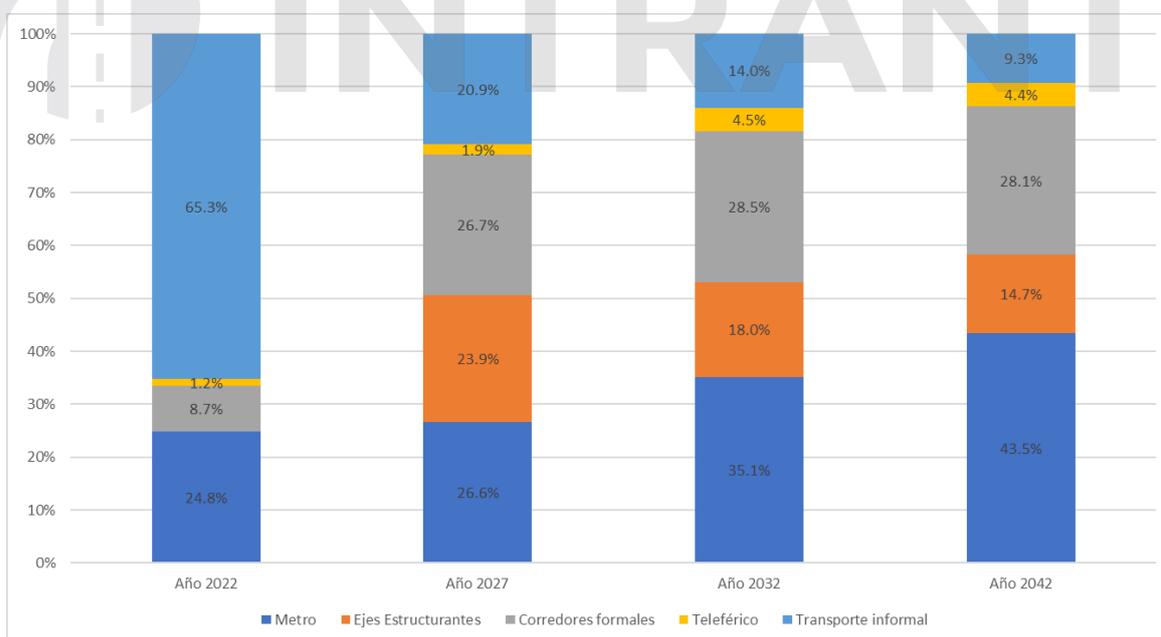
En la tabla y gráfico adjunto se presentan los resultados por modo de transporte destacando que la red de Metro y los Ejes Estructurantes canalizan los flujos principales de movilidad, apoyados en unos corredores de alimentación que van sustituyendo a las actuales rutas informales.

Tabla nº 3. Viajeros subidos por modo con el SITP. Hora Punta. Ambos sentidos

Modo	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Metro	50,342	73,408	114,501	166,731
Corredores o Ejes estructurantes	-	66,088	58,535	56,542
Corredores formales	17,713	73,620	92,745	107,598
Teleférico	2,369	5,248	14,667	16,711
Transporte informal	132,479	57,625	45,527	35,825
TOTAL	202,903	275,988	325,974	383,407
% Transbordos	29.5%	59.3%	70.6%	73.7%
% Transporte Formal	34.7%	79.1%	86.0%	90.7%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico nº 1. Viajeros subidos por modo con el SITP. Hora Punta. Años Horizonte



Esta demanda procede en su mayoría de la redistribución de los usuarios que ya están utilizando el sistema de transporte público formal o informal, aunque con un trasvase de usuarios de motoconchos que se cambian al transporte público formal con el SITP y la integración tarifaria aplicada.

Tabla nº 4. Viajeros trasvasados de las motoconchos. Hora Punta

	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Transporte Público	156,665	162,631	177,493	204,826
Trasvase motoconchos	-	10,592	13,629	15,848
TOTAL	156,665	173,223	191,122	220,674
% Matriz de motos	-	20.5%	27.7%	32.8%
% Matriz de Transporte Público	-	5.8%	6.7%	6.7%

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. RESULTADOS POR MODOS EN HORA PUNTA

Seguidamente se presentan los resultados más detallados por modos de transporte:

A. Metro

La red de Metro se presenta como un proyecto ambicioso de red muy competitivo, debido tanto a la fiabilidad de sus tiempos de viaje (discurre por plataforma reservada, ajena a la congestión vial), como su sistema tarifario que permite el trasbordo gratuito entre líneas de Metro y con el Teleférico.

Tabla nº 5. Viajeros subidos en Metro. Hora Punta

Línea	Tramo	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
L1_Metro	L1. Villa Mella-Mama Tingo	-	7,575	9,323	12,076
	L1. Mama Tingo-Juan Pablo Duarte	15,126	14,965	16,940	18,570
	L1. Juan Pablo Duarte-Centro de los Héroes	8,470	8,149	10,924	12,670
L2_Metro	L2. Los Alcarrizos-Maria Montez	-	10,578	12,549	15,450
	L2. Maria Montez-Juan Pablo Duarte	7,066	6,080	8,477	10,571
	L2. Juan Pablo Duarte-Concepción Bona	19,680	26,059	19,700	23,259
	L2. Concepción Bona-Avenida de España	-	-	12,737	15,557
L3_Metro	L3. Luperón-L1 Metro	-	-	10,209	12,454
	L3. L1 Metro-L2 Metro	-	-	13,608	20,957
L4_Metro	L4. Las Américas-San Vicente de Paul	-	-	-	4,004
	L4. San Vicente de Paul-Charles de Gaulle	-	-	-	6,808
	L4. Charles de Gaulle-Autopista Nordeste	-	-	-	14,355
TOTAL		50,342	73,408	114,501	166,731

Fuente: Elaboración propia

B. Corredores o Ejes Estructurantes

Los ejes estructurantes (corredores principales de movilidad que canalizan los principales flujos de movilidad realizados en bus) complementan la red de Metro para, de forma conjunta, establecer los corredores de alta capacidad de GSD. Con la entrada en servicio de las Líneas 3 y 4 la demanda en los corredores de bus de 27 de febrero y Mella se reduce sustancialmente.

Tabla nº 6. Viajeros subidos en los Ejes Estructurantes. Hora Punta

Corredor	Rutas	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
27 de Febrero	27 Febrero_1	-	6,633	11,141	13,482
	27 Febrero_2	-	7,166	-	-
	27 Febrero_3	-	6,854	-	-
Independencia	Independencia_1	-	7,000	7,971	9,530
	Independencia_2	-	2,256	2,800	3,304
	Independencia_3	-	4,138	4,323	5,040
Charles de Gaulle	Charles de Gaulle_1	-	8,496	8,145	8,252
	Charles de Gaulle_2	-	5,506	4,701	6,198
Mella	Mella	-	11,257	11,879	2,630
Ecológica	Ecológica_1	-	3,519	4,537	5,195
	Las Américas_2	-	3,263	3,039	2,912
TOTAL		-	66,088	58,535	56,542

Fuente: Elaboración propia

C. Corredores formales de bus

Los corredores formales (OMSA, corredores privados actuales y nuevas rutas no estructurantes del SITP) completan la red del SITP y alimentan a los corredores de Alta Capacidad en un sistema conjunto que opera de forma integrada.

Tabla nº 7. Viajeros subidos en los Corredores Formales. Hora Punta

Rutas	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Bus Formal Actual	17,713	-	-	-
Los Alcarrizos	-	2,527	1,191	1,032
Bolívar	-	4,546	4,163	4,250
Lincoln	-	2,622	2,588	3,504
Naco	-	1,760	1,552	1,670
Kennedy	-	1,112	571	344
La Nueva Barquita	-	114	223	394
Charles Summer	-	5,736	5,838	6,619
Sarasota/José Contreras	-	5,268	5,398	6,245
Nuñez_1	-	3,739	4,403	5,851
Nuñez_2	-	4,494	4,477	5,444
Winston Churchill	-	4,703	3,797	4,743
Ortega y Gasset/Máximo Gómez	-	7,723	8,819	9,828
Isabel Aguiar	-	7,306	6,056	6,839
Jacobo Majluta	-	6,057	5,363	5,668
Lope Vega/Tiradentes	-	6,016	5,732	6,749
Pedro Brand	-	2,772	3,253	2,094
San Isidro	-	2,497	2,100	613
Pantoja	-	1,746	743	386
Luperón	-	1,698	4,185	6,308
25 Febrero	-	615	531	346
Los Girasoles	-	461	648	801
Ciudad Colonial	-	107	93	79
Reyes Católicos	-	-	5,281	6,765
Mendoza	-	-	3,689	3,694
Defillo	-	-	900	1,099
Hípica	-	-	720	205
Los Frailes	-	-	1,923	1,799

Rutas	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Domingo Savio	-	-	1,913	2,021
Horizontal	-	-	2,566	1,422
Venezuela	-	-	1,209	577
Sabana Larga	-	-	865	397
Hato Nuevo	-	-	572	737
México	-	-	1,382	1,120
La Cordillera	-	-	-	2,525
Palmarejo	-	-	-	1,597
Albert Thomas/Josefa Brea	-	-	-	1,699
Duarte	-	-	-	743
El Beisbolista	-	-	-	850
Las Palmas	-	-	-	541
TOTAL	17,713	73,620	92,745	107,598

Fuente: Elaboración propia

D. Teleféricos

Los Teleféricos tiene la funcionalidad de alimentar al Metro en zonas densas y con poca accesibilidad a los corredores de alta capacidad, además de hacer viajes entre estaciones de manera menos frecuente.

Tabla nº 8. Viajeros subidos en el Teleférico. Hora Punta. Año

Rutas	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
L1_ Teleférico	2,369	3,263	3,554	4,151
Teleférico Los Alcarizos	-	1,985	2,158	2,381
Teleférico Barrio Pantoja	-	-	4,650	5,114
Teleférico Herrera	-	-	4,305	5,065
TOTAL	2,369	5,248	14,667	16,711

Fuente: Elaboración propia

E. Número de transbordos

Por último, se presentan los transbordos por tipo para cada escenario analizado donde:

- Transbordos gratuitos incluye Metro-Metro y Metro-Teleférico.
- Transbordos SITP incluye el resto de los transbordos de pago dentro del SITP.
- Transbordos informales incluye las relaciones entre rutas informales o de éstas con el SITP.

Tabla nº 9. Transbordos del transporte público. Hora Punta

Tipo	Año 2022	Año 2027	Año 2032	Año 2042
Transbordos gratuitos	11,687	18,452	40,059	60,179
Transbordos SITP	6,662	73,441	86,474	95,227
Transbordos Informal	20,647	10,872	8,319	7,326
TOTAL	38,996	102,765	134,852	162,732
% Transbordos gratuitos	30.0%	18.0%	29.7%	37.0%
% Transbordos SITP	17.1%	71.5%	64.1%	58.5%
% Transporte Informal	52.9%	10.6%	6.7%	4.5%

Fuente: Elaboración propia

4.4.3. DEMANDA EN TODOS LOS MODOS, EN DÍA LABORABLE Y ANUAL

En la tabla adjunta se muestran la demanda en día medio laborable y total anual, considerando que la hora punta representa un 11,1% de la demanda diaria y el factor anual es de 289, según datos del Metro y Teleférico del año 2021.

Tabla nº 10. Demanda en día laborable y anual

Rutas	Año 2027		Año 2032		Año 2042	
	Laborable	Anual	Laborable	Anual	Laborable	Anual
L1_Metro	277,534	80,195,453	336,583	97,258,332	391,712	113,188,252
L2_Metro	386,306	111,625,978	483,483	139,705,995	586,340	169,427,276
L3_Metro	-	-	215,387	62,237,652	302,143	87,306,352
L4_Metro	-	-	-	-	227,587	65,762,962
L1_Teleférico	29,505	8,525,668	32,137	9,286,211	37,540	10,847,421
Los Alcarrizos	17,951	5,187,040	19,513	5,638,522	21,528	6,220,586
Pantoja	-	-	42,048	12,149,986	46,249	13,364,098
Herrera	-	-	38,934	11,250,368	45,802	13,234,870
Los Alcarrizos	22,850	6,602,538	10,786	3,116,835	9,332	2,696,532
Bolívar	41,111	11,879,424	37,646	10,878,165	38,436	11,106,267
Lincoln	23,707	6,850,352	23,406	6,763,283	31,689	9,156,893
Naco	15,920	4,600,245	14,035	4,055,576	15,101	4,363,512
John F. Kennedy	10,054	2,905,247	5,164	1,492,117	3,111	898,855
La Barquita	1,034	298,685	2,014	582,090	3,561	1,029,020
Charles Summer	51,874	14,989,432	52,798	15,256,512	59,861	17,297,194
Sarasota/José Contreras	47,638	13,765,363	48,812	14,104,617	56,471	16,317,628
Núñez_1	33,810	9,769,585	39,821	11,506,544	52,909	15,288,575
Núñez_2	40,642	11,743,678	40,483	11,697,979	49,235	14,226,827
Winston Churchill	42,533	12,290,230	34,340	9,922,822	42,889	12,393,021
27 Febrero_1	59,983	17,332,532	100,754	29,113,717	121,919	35,229,399
27 Febrero_2	64,808	18,726,687	-	-	-	-
27 Febrero_3	61,983	17,910,393	-	-	-	-
Independencia_1	63,299	18,290,693	72,085	20,829,388	86,177	24,901,621
Independencia_2	20,405	5,896,102	25,319	7,316,071	29,877	8,633,100
Independencia_3	37,417	10,811,784	39,092	11,295,836	45,575	13,169,377
Charles de Gaulle_1	76,827	22,199,667	73,656	21,283,379	74,622	21,562,496
Charles de Gaulle_2	49,794	14,388,355	42,509	12,283,156	56,052	16,196,716
Mella	101,799	29,415,693	107,422	31,040,392	23,781	6,871,783
Ecológica_1	31,826	9,196,276	41,031	11,856,312	46,983	13,576,044
Las Américas_2	29,509	8,526,844	27,478	7,939,924	26,329	7,608,078
Ortega y Gasset /Máximo Gómez	69,844	20,181,962	79,751	23,044,739	88,875	25,681,040
Isabel Aguiar	66,071	19,091,806	54,764	15,824,603	61,845	17,870,562
Jacobo Majluta	54,776	15,827,951	48,501	14,014,662	51,252	14,809,787
Lope Vega/Tiradentes	54,407	15,721,400	51,833	14,977,468	61,034	17,636,238
Pedro Brand	25,065	7,242,629	29,416	8,499,887	18,940	5,472,833
San Isidro	22,585	6,525,971	18,992	5,488,012	5,543	1,601,592
Pantoja	15,792	4,563,087	6,715	1,940,488	3,492	1,008,945
Luperón	15,359	4,437,982	37,849	10,936,709	57,047	16,484,303
25 de Febrero	5,559	1,606,271	4,798	1,386,460	3,128	903,724
Los Girasoles	4,167	1,203,984	5,862	1,693,770	7,241	2,092,407
Ciudad Colonial	966	279,052	838	242,102	717	207,164
Reyes Católicos	-	-	47,757	13,799,748	61,180	17,678,480

Rutas	Año 2027		Año 2032		Año 2042	
	Laborable	Anual	Laborable	Anual	Laborable	Anual
Mendoza	-	-	33,364	9,640,764	33,407	9,653,236
Defillo	-	-	8,142	2,352,601	9,942	2,872,953
Hípica	-	-	6,507	1,880,263	1,858	536,886
Los Frailes	-	-	17,392	5,025,541	16,267	4,700,591
Domingo Savio	-	-	17,295	4,997,612	18,272	5,279,855
Horizontal	-	-	23,206	6,705,545	12,855	3,714,576
Venezuela	-	-	10,932	3,158,997	5,217	1,507,383
Sabana Larga	-	-	7,819	2,259,444	3,591	1,037,617
Hato Nuevo	-	-	5,171	1,494,166	6,667	1,926,417
México	-	-	12,499	3,611,604	10,126	2,926,001
La Cordillera	-	-	-	-	22,833	6,597,759
Palmarejo	-	-	-	-	14,442	4,172,982
Albert Thomas/Josefa Brea	-	-	-	-	15,369	4,440,896
Duarte	-	-	-	-	6,721	1,942,148
El Beisbolista	-	-	-	-	7,683	2,219,948
Las Palmas	-	-	-	-	4,892	1,413,703
TOTAL	1,974,706	570,606,041	2,536,141	732,836,968	3,143,247	908,264,780

Fuente: Elaboración propia



INTRANT

4.4.4. MAPAS DE FLUJOS

A continuación, se presentan mapas con los flujos de movilidad obtenidos en el transporte público, para el escenario final del SITP, en el año 2042.

Imagen nº 48. Carga de la red de transporte público. Hora Punta. Año 2027

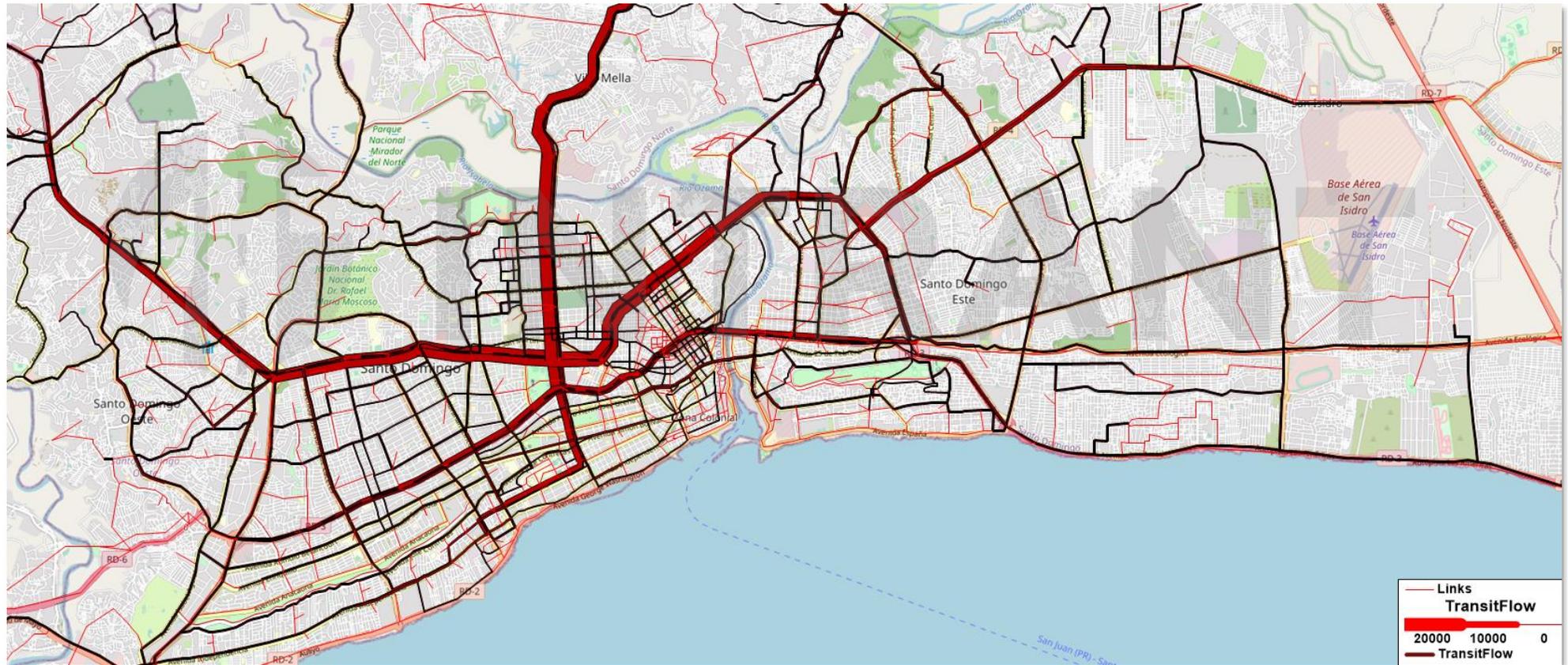
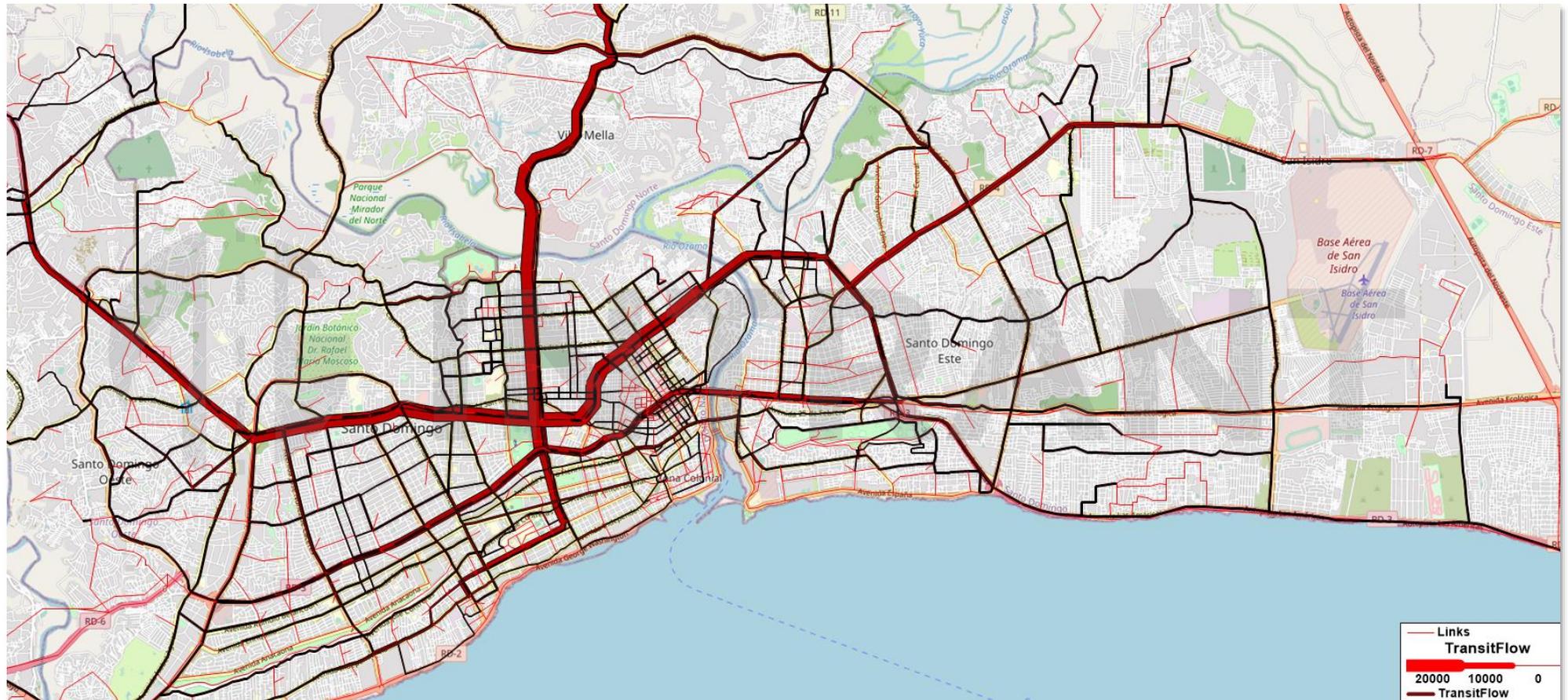


Imagen nº 49. Carga de la red de transporte público. Hora Punta. Año 2032



Imaga nº 50. Carga de la red de transporte público. Hora Punta. Año 2042



Imagen nº 51. Viajeros subidos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2027

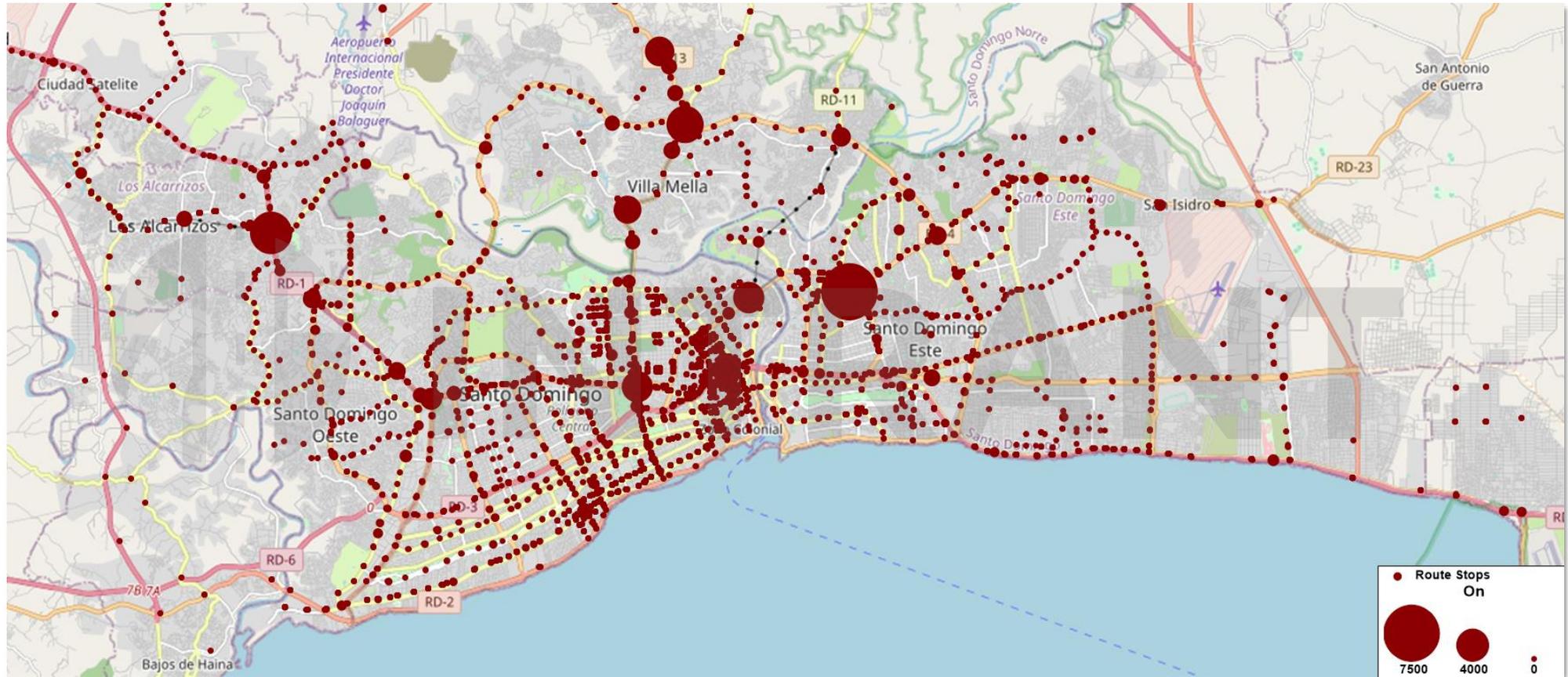


Imagen nº 52. Viajeros subidos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2032

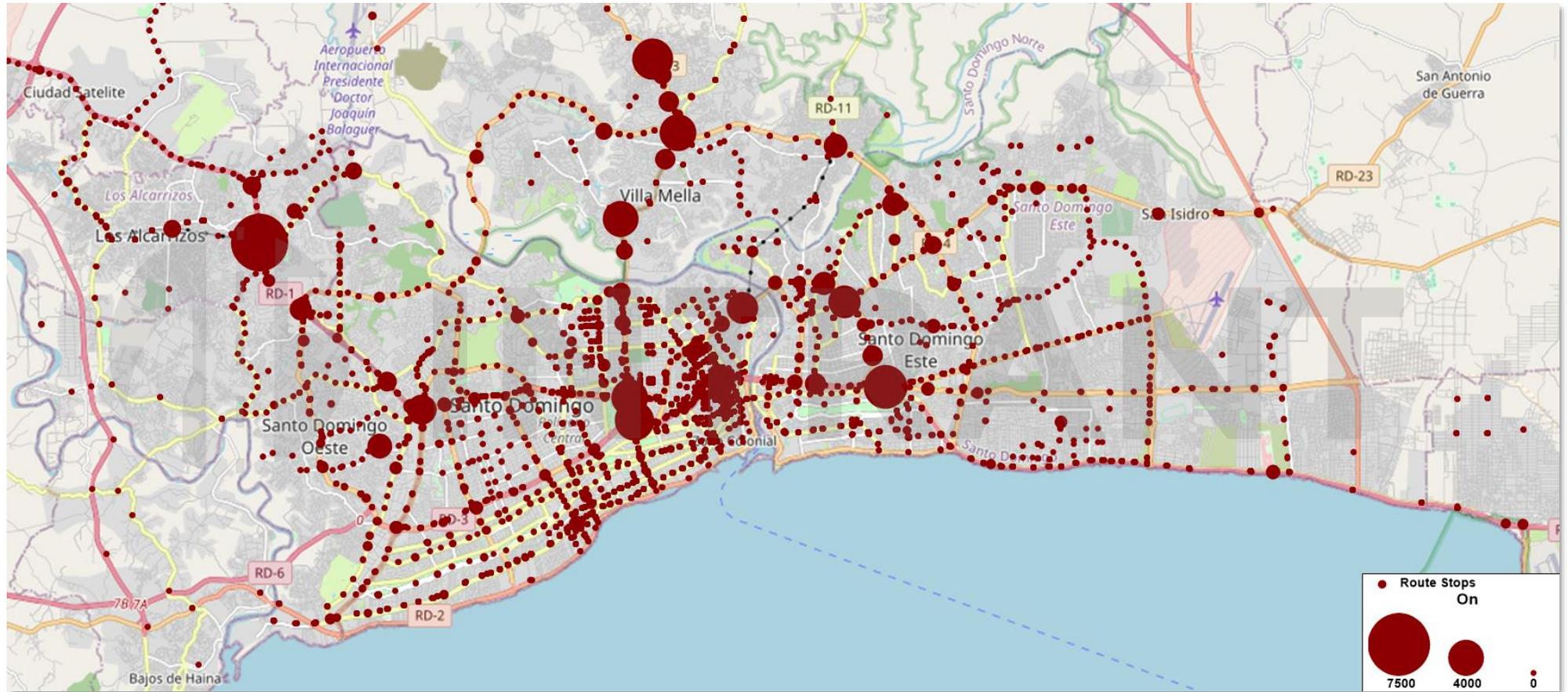


Imagen nº 53. Viajeros subidos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2042



Imagen nº 54. Viajeros bajados en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2027



Imagen nº 55. Viajeros bajados en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2032



Imagen nº 56. Viajeros bajados en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2042



4.5. INTERMODALIDAD: INTERCAMBIADORES, ÁREAS INTERMODALES Y PARADAS DE INTERCAMBIO

El Sistema Integrado de Transporte Público favorece, tanto por el esquema troncoalimentador, basado en modos de capacidad, como por la integración tarifaria, un aumento en el **número de transbordos** que debe resolverse por medio de una adecuada integración física de los modos concurrentes en el transporte público.

De la observación de los puntos principales de subida de los viajeros en su acceso al transporte público como en los de transbordo de un modo a otros, se deduce una primera clasificación, según el volumen de la demanda, y una segunda calificación, según los modos concurrentes en el SITP.

Los principales puntos de acceso, como no puede ser de otra manera, en cuanto al volumen en la hora punta de 2042 se producirían en las estaciones de Metro, destacando en **Línea 1** y, de norte a sur, Mamá Tingó, Hermanas Mirabal. Juan Pablo Duarte (estación de intercambio modal entre las Líneas 1 y 2) y Juan Bosch.

En el caso de la **Línea 2** y de este a oeste son las estaciones de Concepción Bona, Eduardo Brito-Gualey, Juan Pablo Duarte, María Montez y final/inicio en Los Alcarrizos, donde mayor demanda se registraría.

En **Línea 3** serían las estaciones de Juan Bosch, Las Américas y Terminal del Este las de máxima demanda, junto con el inicio en la Plaza de la Bandera, cuya demanda no se refleja por la falta de datos en el modelo de los buses interurbanos que acceden a este punto desde Haina y el oeste del país.

En **Línea 4**, por la carretera de Mella sería la estación inicial/final en la Circunvalación el punto de acceso más importante, en volumen de viajeros, al SITP, llegando al inicio/final de la Línea 2 en Concepción Bona como punto de transbordo.

Por tanto y en lo que la Metro se refiere estos volúmenes indican la necesidad de dimensionar correctamente el tamaño de cada estación cuidando los recorridos internos a cada una de ellas y en particular a las estaciones de intercambio entre las diferentes líneas actuales y futuras del Metro... y sin concentrar más de dos líneas en una sola estación por las dificultades en cuanto a los transbordos a realizar se refiere.

En el resto del transporte público, y sobre la conexión entre los diferentes modos de transporte público, las posibilidades de intercambio presentan diferentes casuísticas que ya se han destacado en el Informe 2, pero que volvemos a incluir por su importancia en este Informe 3.

*Un punto especialmente delicado de la integración física son las conexiones entre modos, que actúan como verdaderas rótulas del sistema, sobre cuya capacidad para facilitar los trasbordos descansa buena parte del éxito de la operación. Estas piezas esenciales de un sistema integrado son los denominados **Intercambiadores de Transporte o Estaciones de***

Transferencia, que han de ser cuidadosamente diseñados para facilitar las conexiones y aliviar en la medida de lo posible la carga negativa que a priori representan para el usuario.

En la medida en que la integración de redes supone combinar diferentes modalidades de transporte colectivo, la integración de servicios es necesaria para lograr la máxima coordinación entre ellas, de manera que el usuario vea minimizados los inconvenientes de trasbordar. Se trata de que los horarios y frecuencias de servicio de las diferentes modalidades de transporte colectivo que concurren en una estación de transferencia se encuentren coordinadas entre sí con un sistema de explotación conjunto.

La intermodalidad física de los diferentes sistemas de transporte debe estar en la base de cualquier propuesta contenida en este Modelo de Integración; las estaciones de Metro deben relacionarse con los servicios estructurantes existentes y futuros (sobre todo en los principales puntos de transferencia), así como con los buses convencionales, localizando sus **paradas de forma que el acceso en Metro** resulte lo más cómodo posible desde el punto de vista de los tránsitos peatonales.

Así mismo debe mantenerse y mejorarse la intermodalidad entre los Corredores Estructurales actuales y futuros, y los servicios convencionales e interurbanos, resolviendo las deficiencias que presentan los principales **puntos actuales de intercambio y los puntos en los que se produce un intercambio entre las rutas convencionales y los corredores de capacidad**.

Por último, la relación de las paradas de cruce entre las líneas convencionales y los nuevos servicios transversales deben estar ubicados de forma que los transbordos de unos buses a otros (sean convencionales o estructurantes) se produzcan de manera cómoda y accesible para todo tipo de usuarios.

De acuerdo con este enunciado se puede llegar a definir en el Gran Santo Domingo los siguientes puntos de intercambio de acuerdo con su importancia en lo que a la demanda se refiere:

Intercambiador de Transporte: punto de concentración de terminales de líneas de transporte público colectivo de superficie, en zonas en las que se facilite el trasbordo de los viajeros entre ellas y con otros modos de transporte, (Metro y red de buses regulares), **de modo que el recorrido a pie sea fácil, directo, rápido, seguro, accesible y cómodo.**

Se plantean en lugares periféricos a los que va llegando la prolongación de las líneas de Metro, de forma que se pueda aprovechar la cubierta de las estaciones de este medio para que, con una mínima inversión, pueda adaptarse para la disposición de las terminales, de tal forma que se garantice tanto la máxima seguridad vial, como la incorporación en el tráfico general ocasionando los mínimos trastornos a la corriente circulatoria; también se actuará en zonas donde se reordena la trama viaria.

La ordenación de estos **Intercambiadores de transporte** es básica a efectos de la seguridad, comodidad, reducción de tiempo y fidelización al sistema de transporte de sus usuarios.

En el GSD se puede, y se debe actuar en esta integración física, en zonas como:

- Mamá Tingó, cabecera de Línea 1 y futura **Terminal interurbana**
- Concepción Bona y María Montez cabeceras de Línea 2 (km 9 en remodelación su parte viaria), actualmente con intercambio de Metro a bus de OMSA, carroconchos, y motoconchos... con un diseño que no tiene en cuenta la seguridad de los usuarios
- Futuras estaciones interurbanas de **Cibao, Terminal del Este, Plaza de la Bandera con Prolongación 27 de Febrero e Isabel Aguiar (Pintura)**, como puntos de llegada de los buses interurbanos y metropolitanos, tal y como se refleja en este esquema del INTRANT.
- Futuras cabeceras de la Línea 3 en la Plaza de la Bandera y en la Terminal del Este.
- Futuras cabeceras de la Línea 4 carretera de Mella con la Circunvalación
- Posible futuro transbordo entre la Línea 3 de Metro y el Tren Metropolitano al aeropuerto desde línea 3 en terminal del Este.

Áreas Intermodales: espacios en superficie diseñados para albergar, fundamentalmente, terminales de autobuses, tanto urbanas como interurbanas, aunque también tiene cabida el Metro. Están integradas en la trama urbana, y ubicados en puntos de la ciudad con objeto de facilitar el trasbordo a otros modos de transporte de alta capacidad como Metro, o entre las propias líneas de autobuses.

En algunos casos, además, incluye tanto una zona para estacionar de manera segura **bicicletas**, como un aparcamiento de disuasión, de forma que también se facilite el transbordo entre el vehículo privado y la red de transporte público.

En el GSD se puede, y se debe actuar en esta integración física, en zonas como:

Paradas de Metro en zonas centrales y periféricas del GSD con los corredores de buses propuestos:

- Corredor Defillo desde Línea 2 a Independencia por Los Praditos, conectando con la Línea 2 de Metro en Francisco Gregorio Bellini
- Corredor Lope de Vega-Tiradentes, conectando con la Línea 2 de Metro en Freddy Beras Goico
- Corredor José Ortega y Gasset, conectando con la Línea 2 de Metro en Juan Ulises García Saleta
- Corredor Villas Agrícolas, o Josefa Brea, conectando con la Línea 2 de Metro en Horacio Vásquez
- Corredor Duarte con París, conectando con la Línea 2 de Metro en Ramón Cáceres
- Corredor Ciudad Sanitaria, conectando con la Línea 2 de Metro en Manuel de Jesús Galván, por Avenida Albert Thomas
- Corredor Paseo del Río, (o Domingo Savio), con Línea 3 futura al oeste del Rio Ozama en Doctor Betances.
- Corredor Reyes Católicos desde km 9, conectando con la avenida Máximo Gómez y Línea 1 de Metro

- Corredor Núñez de Cáceres (CNC), conectando con la Línea 2 de Metro en Francisco Bono.
- Corredor Winston Churchill (CWC), conectando con la Línea 2 de Metro en Ulises Francisco Espaillat.
- Corredor Charles de Gaulle en Mamá Tingó.
- Corredor Jacobo Majluta en Charles de Gaulle.
- Corredor Abraham Lincoln (CAL), conectando con la Línea 2 de Metro en Pedro Mir.
- Corredor Venezuela, conectando con la Línea 2 de Metro en Ercilia Pepín.
- Corredor Sabana Larga, conectando con la Línea 2 de Metro en Rosa Duarte.
- Corredor Mella, conectando con la Línea 2 de Metro en Concepción Bona.
- Corredor Horizontal a conectar con Charles de Gaulle desde Línea 2 en Trina de Moya Vásques.
- Corredor Mendoza, conectando con San Vicente de Paul, futura prolongación de Línea 2 de Metro.
- Corredor San Isidro, conectando con la Terminal del Este.
- Corredor México-25 de Febrero a Terminal del Este.

Conexión con las líneas del teleférico, Líneas 1 y 2: Charles de Gaulle y Los Alcarrizos

Futuras cabeceras de las nuevas líneas de teleférico: Herrera (km 9), Pantoja

Cabeceras de las Líneas de Metro actuales y futuras

Cabeceras de las líneas de buses actuales y futuras.

Terminales interurbanas de buses: Mamá Tingó, Cibao, Bandera-Pintura, y Terminal del Este (esta última construida y sin uso actualmente pero que debe constituirse como elemento central del transporte y del intercambio modal en el Este del GSD)

Paradas de Intercambio: puntos de transbordo entre líneas de buses y recorridos peatonales posteriores.

- En todas las paradas de buses
- En todas las paradas de taxis
- En todas las paradas de motoconchos, como parte del viaje en su etapa inicial y/o final, hacia su origen o destino en la denominada “última milla”.
- En la **Ciudad Colonial** gestionando el acceso al centro desde la Plaza de la Independencia y favoreciendo el acceso peatonal.
- Acceso a la **Ciudad Universitaria y al Centro Olímpico.**
- Acceso a los Museos (Arte Contemporáneo...) de la **Plaza de la Cultura**
- Acceso a la avenida/autopista 30 de mayo y avenida George Washington, y a lo largo de todo el **Malecón de Santo Domingo**, inaccesible para los peatones y para el acceso al transporte público.

Otros puntos de interés del GSD...Independencia y corredores estructurantes.

Imagen nº 57. Intermodalidad del SITP



Imagen nº 58. Modelo SITP. Trasbordos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2027

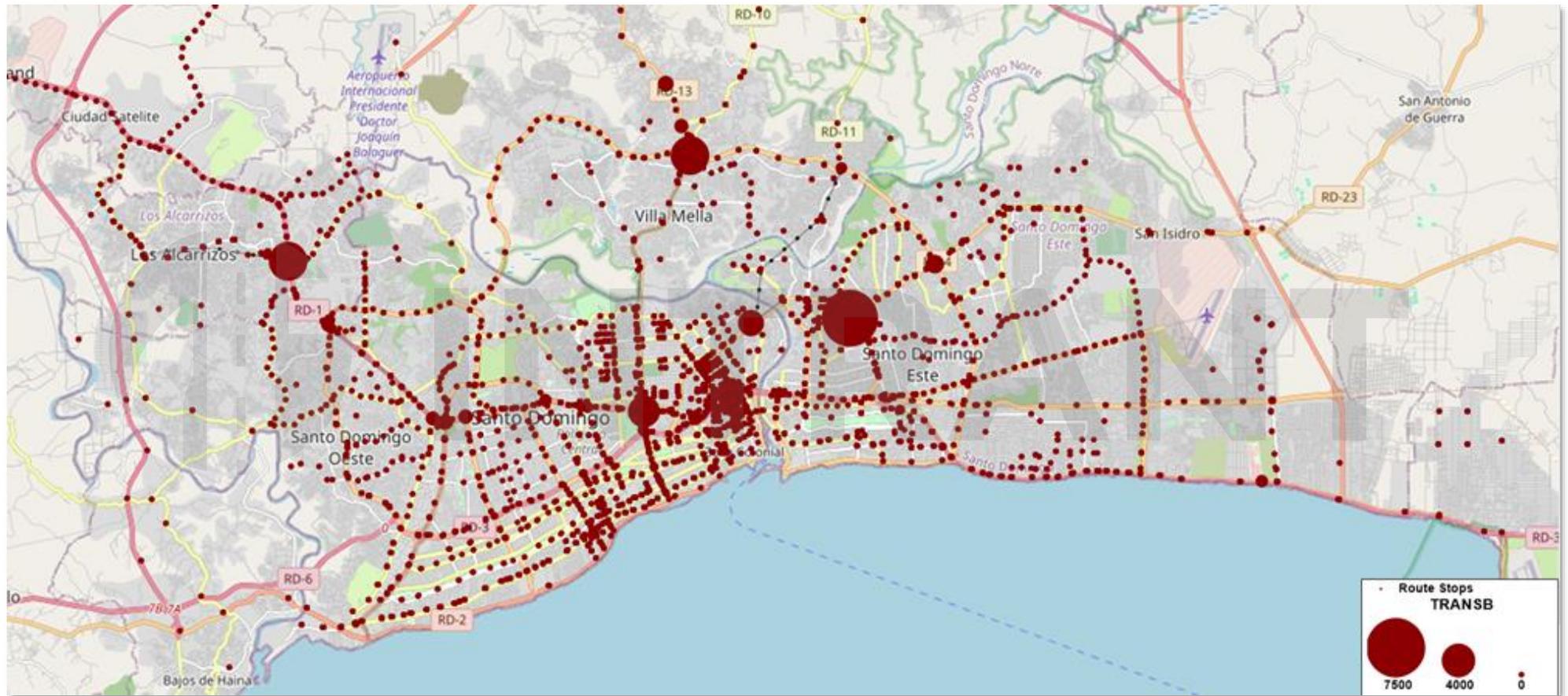


Imagen n° 59. Modelo SITP. Trasbordos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2032



Imagen nº 60. Modelo SITP. Trasbordos en la red de transporte público. Hora Punta. Año 2042



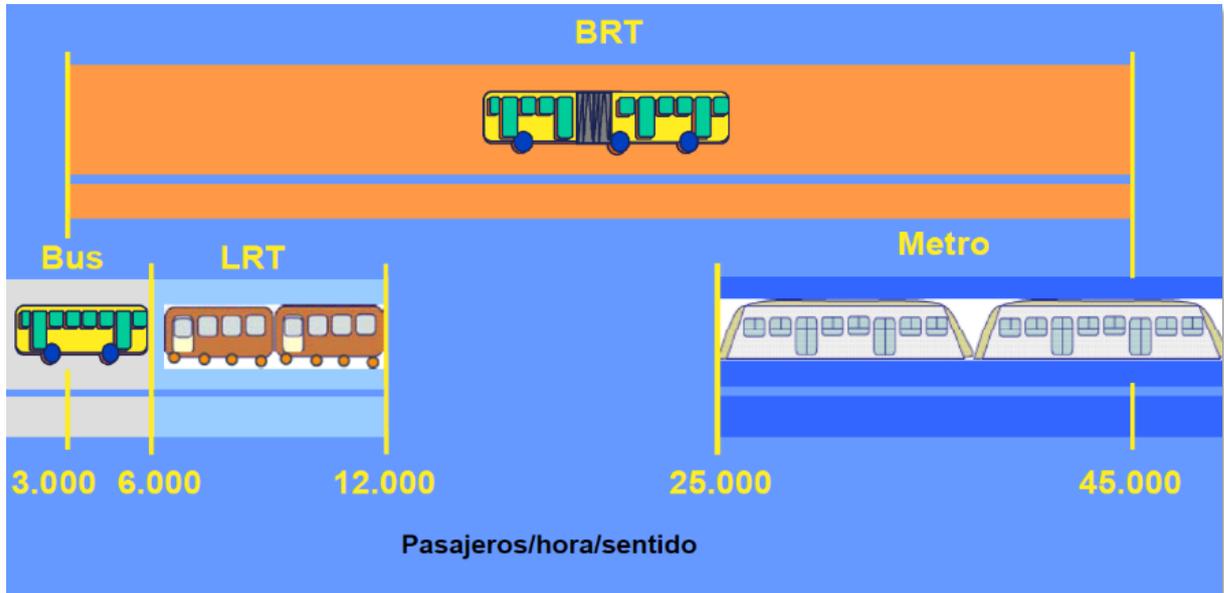
4.6. MATERIAL MÓVIL: TIPOLOGÍA VEHICULAR

4.6.1. ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR EN FUNCIÓN DE LA DEMANDA

La tecnología que se debe adoptar en cada corredor está estrechamente relacionada con la demanda de éste, teniendo en cuenta que:

- Los **autobuses** pueden llegar a dar capacidades de **hasta 5.000 viajeros/hora por sentido** en condiciones razonables de ocupación de **4 pasajeros por metro cuadrado**, y en función de la frecuencia de servicios ofrecida y el tipo de vehículo. No obstante, esta capacidad puede quedar mermada por circular estos servicios de manera compartida con el resto del tráfico, y por tanto sin prioridades y sujetos a la congestión vial.
- Los autobuses tipo **BRT** cuentan con carriles reservados que mejoran de forma sustancial los tiempos de viaje, generando sistemas más fiables. Su capacidad es muy variable ya que elementos como la longitud de puntos de paradas, carriles de rebase para adelantamientos, tipo de servicios y frecuencias o tipo de vehículos son factores determinantes.
- Un sistema BRT pueda transportar desde **3.000 a 45.000 pasajeros/hora por sentido**, caso este último extremo en cuanto a su capacidad y a las condiciones de transporte de los viajeros, (y que no se quiere reproducir en el Diseño del SITP).
- Los sistemas ferroviarios tipo **Tranvía o Metro Ligero** permiten capacidades superiores, siendo el primero un sistema ferroviario ligero con capacidad entre 6.000 y 12.000 viajeros/hora por sentido, y el **Metro, dependiendo del número de coches y de la composición del tren**, entre 25.000 hasta más de 45.000 pasajeros/hora por sentido..., solo superado por los **Trenes**, de cercanías o metropolitanos, que superan los 50.000 pasajeros/hora por sentido con composiciones de hasta 10 coches.

Imagen nº 61. Capacidad del transporte público



Fuente: ITDP. Guía de Planificación de Sistemas BRT

Imagen nº 62. Características de los sistemas usuales de transporte urbano

	Longitud vehículo (m)	Velocidad comercial (km/h)	Distancia entre estaciones (m)	Capacidad por composición (pasajeros)	Frecuencia mínima (segundos)	Capacidad máxima de la línea (pas/h/sentido)
Metro regional/cercanías	26-27	35-50	2.000-4.000	750-2.000	90	> 20.000
Metro convencional	15-23	25-30	1.000-2.000	400-1.000	90	hasta 50.000
Metro ligero/tranvía	14-23	15-25	300-800	100-400	180	4.000-20.000
Autobús	8-12	10-20	variable	40-120	137	2.000-6.000

Fuente: Manual para la planificación financiación e implantación de sistemas de transporte urbano.
Zamorano, Bigas y Sastre 2004

Las principales ventajas e inconvenientes de cada sistema se resumen en la tabla siguiente:

Tabla nº 11. Características de los distintos sistemas de transporte público

Tecnología	Requerimientos de demanda	Ventajas	Desventajas
Metro/ sistema ele- vado sobre rieles	Demanda alta a muy alta (30.000 a 80.000 PPHPD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Imagen superior para la ciudad ■ Velocidades comerciales altas (28–35 km/h) ■ Atrae usuarios de transporte público eventuales ■ Utiliza relativamente poco espacio público ■ Bajas emisiones locales 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos de infraestructura muy altos (US\$ 45 millones a US\$ 350 millones por km) ■ Puede requerir subsidios operativos ■ Baja recuperación de ganancias durante períodos valle ■ Tiempos de desarrollo y construcción largos ■ Integración compleja con servicios de alimentación
Tren Ligero (LRT)	Demanda mode- rada de pasajeros (5.000 a 12.000 PPHPD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proporciona una buena imagen para la ciudad ■ Atrae usuarios de transporte público ocasionales ■ Viaje silencioso ■ Puede ubicarse en vías angostas ■ Bajas emisiones de aire locales 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos de infraestructura moderadamente altos (US\$ 15 millones a US\$ 45 millones por km) ■ Puede requerir subsidios operacionales ■ Limitaciones con respecto a la capacidad de pasajeros
Sistemas de Autobuses de Trán- sito Rápido (BRT)	Demanda de pasajeros baja a alta (3.000 a 45.000 PPHPD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos de infraestructura relativamente bajos (US\$ 0,5 millones a US\$ 14 millones) ■ Frecuentemente no requiere subsidios operacionales ■ Buenas velocidades comerciales (20–30 km/h) ■ Facilidad de integración con servicios de alimentación ■ Imagen moderadamente buena para la ciudad 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Puede llevar consigo un estigma negativo de la tecnología de buses ■ Relativamente desconocido para varios tomadores de decisiones
Servicios convencio- nales de buses	Demanda baja de pasajeros (500 a 5.000 PPHPD)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bajos costos de infraestructura ■ Costos operacionales relativamente bajos ■ Apropriados para ciudades pequeñas con baja demanda 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mala imagen de servicio ■ Frecuentemente les faltan servicios para usuarios y comodidad ■ Regularmente pierden su proporción modal a los vehículos privados

Fuente: ITDP. Guía de Planificación de Sistemas BRT

A modo de ejemplo, se muestra a su vez también una tabla con la capacidad de sistemas de transporte masivo operando en distintas ciudades, aunque con demandas muy variables según cada Área Metropolitana de casuísticas muy variadas. Hay Metros con demandas en límites inferiores y sistemas BRTs que superan la capacidad del Metro en algunas ocasiones.

Para Santo Domingo se plantea un sistema de capacidad a futuro que tenga reserva de demanda y que la ocupación de los diferentes modos no supere los 4-6 pasajeros por metro cuadrado.

Tabla nº 12. Capacidad máxima real de sistemas de transporte masivo

Línea	Tipo	Demanda (pasajeros/hora/sentido)
Metro de Hong Kong	Metro	80.000
Línea 1 de São Paulo	Metro	60.000
Línea B de Ciudad de México	Metro	39.300
La Moneda de Santiago de Chile	Metro	36.000
Línea Victoria de Londres	Metro	25.000
Línea D de Buenos Aires	Metro	20.000
TransMilenio en Bogotá	BRT	45.000
9 de julho de São Paulo	BRT	34.910
Assis Brasil de Porto Alegre	BRT	28.000
Cristiano Machado de Belo Horizonte	BRT	21.100
Eixo Sul de Curitiba	BRT	10.640
MRT-3 de Manila	Riel elevado	26.000
SkyTrain de Bangkok	Riel elevado	22.000
Monoriel de Kuala Lumpur	Monoriel	3.000
Túnez	LRT	13.400

Fuente: ITDP. Guía de Planificación de Sistemas BRT

Estos criterios han sido adoptados como referencia parcial para definir qué tipo de sistemas deben operar en los distintos corredores propuestos en el SITP.

4.6.2. ESTÁNDARES DE CALIDAD DEL SERVICIO

El dimensionamiento del sistema debe realizarse en el período punta de mayor demanda, de forma que la frecuencia de servicios ofrecida y la ocupación del sistema (% en el tramo y sentido más cargado de cada línea) cumpla con los estándares de calidad requeridos para un sistema integrado. Estos estándares de calidad implican que no se supere el 100% de la ocupación en los períodos punta de mayor demanda, intentando mantener ratios no superiores al 90-95% de la ocupación.

Para cumplir con estos objetivos de grado de ocupación en hora punta, se ha considerado un intervalo mínimo de paso de 7 min y se ha realizado un proceso iterativo de modelización con frecuencias, servicios y refuerzos, tipo de vehículo y cargas máximas (en el sentido más cargado) hasta alcanzar el equilibrio del conjunto del sistema. Se entiende como equilibrio del sistema cuando todas las líneas cumplen con las ratios máximas de ocupación.

En resumen, primeramente, se equilibra frecuencias de servicios y ocupación en hora punta para, posteriormente, dimensionar la flota necesaria. Para estimar la flota se considera el tiempo total de viaje de cada ruta (con impacto de la congestión viaria y tiempo de paradas), la frecuencia de servicios y un tiempo de regulación en cabecera de 5 min (valor promedio adoptado para sistemas de transporte público urbanos y en periodos punta).

En la tabla adjunta se muestran los datos de **demanda y capacidad de cada ruta en ambos sentidos y la carga máxima en el sentido más cargado de la línea y el porcentaje de ocupación en este tramo de mayor demanda**. Cabe indicar que estas cifras hacen referencia a la flota necesaria para operar el sistema y que posteriormente, para el estudio financiero, se considera una reserva adicional de vehículos.

Tabla nº 13. Demanda del SITP en Hora Punta

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027				Año 2032				Año 2042			
			Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup	Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup	Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup
Metro	L1_Metro	L1_Metro	30,690	53,933	17,104	63.4%	37,220	53,933	19,456	72.1%	43,316	53,933	23,653	87.7%
	L2_Metro	L2_Metro	42,718	53,933	13,469	49.9%	53,464	53,933	14,171	52.6%	64,838	53,933	16,539	61.3%
	L3_Metro	L3_Metro	-	-	-	-	23,818	53,933	10,292	38.2%	33,411	53,933	13,797	51.2%
	L4_Metro	L4_Metro	-	-	-	-	-	-	-	-	25,167	35,955	12,899	71.8%
Teleférico	L1_Teleférico	L1_Teleférico	3,263	7,059	2,780	78.8%	3,554	7,059	3,077	87.2%	4,151	7,059	3,620	102.6%
	Los Alcarrizos	Los Alcarrizos	1,985	7,059	1,588	45.0%	2,158	7,059	1,615	45.8%	2,381	7,059	1,756	49.8%
	Pantoja	Pantoja	-	-	-	-	4,650	-	2,812	79.7%	5,114	7,059	2,942	83.3%
	Herrera	Herrera	-	-	-	-	4,305	-	2,742	77.7%	5,065	7,059	3,334	94.5%
OMSA	Los Alcarrizos	Los Alcarrizos	2,527	2,160	950	87.9%	1,193	1,543	473	61.3%	1,032	1,543	458	59.3%
	Bolívar	Bolívar	4,546	1,543	1,413	91.6%	4,163	1,350	1,152	85.4%	4,250	2,700	1,269	94.0%
	Lincoln	Lincoln	2,622	1,543	695	90.1%	2,588	1,543	632	82.0%	3,504	1,543	711	92.2%
	Naco	Naco	1,760	900	435	96.8%	1,552	982	449	91.5%	1,670	982	442	90.1%
	John F. Kennedy	John F. Kennedy	1,112	1,543	416	54.0%	571	857	164	38.3%	344	857	143	33.3%
	La Barquita	La Barquita	114	857	114	26.7%	223	857	223	52.0%	394	857	394	91.9%
	Charles Summer	Charles Summer	5,736	3,600	1,732	96.2%	5,838	3,600	1,554	86.3%	6,619	3,857	1,809	93.8%
	Sarasota/Contreras	Sarasota/Contreras	5,268	2,700	1,329	98.4%	5,398	3,086	1,316	85.3%	6,245	3,086	1,465	94.9%
Corredores Privados	Núñez de Cáceres	Núñez_1	3,739	3,600	1,494	83.0%	4,403	3,600	1,690	93.9%	5,851	5,400	2,254	83.5%
		Núñez_2	4,494	3,600	1,489	82.7%	4,477	3,600	1,679	93.3%	5,444	5,400	2,211	81.9%
	Winston Churchill	Churchill	4,703	3,600	1,688	93.8%	3,797	3,600	1,428	79.3%	4,743	3,600	1,702	94.5%
Corredores/Ejes Estructurantes	27 de Febrero	27 Febrero_1	6,633	3,200	1,177	90.8%	11,141	4,800	2,156	89.8%	13,482	5,486	2,587	94.3%
		27 Febrero_2	7,166	5,400	2,138		-	-	-	-	-	-	-	-
		27 Febrero_3	6,854	5,400	3,044		-	-	-	-	-	-	-	-
	Independencia	Independencia_1	7,000	3,200	1,264	76.4%	7,971	3,200	1,288	77.0%	9,530	3,200	1,424	84.6%
		Independencia_2	2,256	1,920	658		2,800	1,920	759		3,304	1,920	840	
		Independencia_3	4,138	3,200	1,255		4,323	3,200	1,154		5,040	3,200	1,254	
	Charles de Gaulle	Charles de Gaulle_1	8,496	4,800	1,784	84.4%	8,145	4,800	1,754	82.2%	8,252	5,486	2,410	94.1%
		Charles de Gaulle_2	5,506	3,600	1,760		4,701	3,600	1,700		6,198	5,400	2,710	
	Mella	Mella	11,257	9,600	4,078	85.0%	11,879	9,600	3,807	79.3%	2,630	2,743	886	64.6%
	Las América/Ecológica	Ecológica_1	3,519	4,800	1,855	77.3%	4,537	4,800	2,190	91.2%	5,195	6,400	3,038	94.9%
Las Américas_2		3,263	4,800	1,913	79.7%	3,039	4,800	1,924	80.2%	2,912	4,800	1,990	82.9%	

Informe 3. Diseño operacional corredores de buses del SITP

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027				Año 2032				Año 2042			
			Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup	Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup	Viajeros	Cap Máxima	Carga Máxima	% Ocup
Nuevos corredores	Ortega y Gasset / Máximo Gómez	Ortega y Gasset /Máximo Gómez	7,723	4,320	1,888	87.4%	8,819	4,320	1,892	87.6%	9,828	5,400	2,326	86.2%
	Isabel Aguiar	Isabel Aguiar	7,306	5,400	2,563	94.9%	6,056	5,400	2,333	86.4%	6,839	5,684	2,707	95.2%
	Jacobo Majluta	Jacobo Majluta	6,057	3,600	1,625	90.3%	5,363	3,600	1,460	81.1%	5,668	3,600	1,700	94.5%
	Lope Vega/Tiradentes	Lope Vega/Tiradentes	6,016	5,400	2,130	78.9%	5,732	4,320	1,618	74.9%	6,749	5,400	2,152	79.7%
	Pedro Brand	Pedro Brand	2,772	4,320	1,815	84.0%	3,253	5,400	2,193	81.2%	2,094	3,086	1,340	86.9%
	San Isidro	San Isidro	2,497	3,086	1,345	87.2%	2,100	3,086	1,240	80.4%	613	1,543	362	46.9%
	Pantoja	Pantoja	1,746	2,000	929	92.9%	743	1,200	544	90.7%	386	1,200	309	51.5%
	Luperón	Luperón	1,698	1,800	795	88.4%	4,185	3,600	1,363	75.7%	6,308	5,400	2,173	80.5%
	25 de febrero	25 de febrero	615	857	268	62.5%	531	857	342	79.8%	346	857	166	38.8%
	Los Girasoles	Los Girasoles	461	857	287	67.0%	648	857	364	85.0%	801	1,000	429	85.8%
	Ciudad Colonial	Ciudad Colonial	107	80	92	115.4%	93	80	76	95.2%	79	160	60	74.6%
	Reyes Católicos	Reyes Católicos	-	-	-	-	5,281	5,400	2,238	82.9%	6,765	6,000	2,826	94.2%
	Mendoza	Mendoza	-	-	-	-	3,689	3,600	1,531	85.0%	3,694	3,600	1,644	91.3%
	Defillo	Defillo	-	-	-	-	900	1,543	466	60.5%	1,099	1,543	556	72.0%
	Hípica	Hípica	-	-	-	-	720	1,543	440	57.0%	205	1,543	164	21.2%
	Los Frailes	Los Frailes	-	-	-	-	1,923	2,700	1,103	81.7%	1,799	2,700	1,249	92.5%
	Domingo Savio	Domingo Savio	-	-	-	-	1,913	2,700	1,172	86.8%	2,021	2,700	1,225	90.7%
	Horizontal	Horizontal	-	-	-	-	2,566	5,400	2,353	87.1%	1,422	3,600	1,413	78.5%
	Venezuela	Venezuela	-	-	-	-	1,209	1,543	645	83.6%	577	1,543	510	66.1%
	Sabana Larga	Sabana Larga	-	-	-	-	865	1,543	529	68.5%	397	1,543	291	37.7%
	Hato Nuevo	Hato Nuevo	-	-	-	-	572	857	284	66.2%	737	857	344	80.3%
	México (Herrera)	México	-	-	-	-	1,382	1,543	634	82.2%	1,120	1,543	573	74.3%
	La Cordillera	La Cordillera	-	-	-	-	-	-	-	-	2,525	3,600	1,621	90.0%
	Palmarejo	Palmarejo	-	-	-	-	-	-	-	-	1,597	2,700	1,207	89.4%
	Albert Thomas/Josefa Brea	Albert Thomas/Josefa Brea	-	-	-	-	-	-	-	-	1,699	1,500	644	85.8%
	Duarte	Duarte	-	-	-	-	-	-	-	-	743	1,543	515	66.7%
El Beisbolista	El Beisbolista	-	-	-	-	-	-	-	-	850	1,000	443	88.6%	
Las Palmas	Las Palmas	-	-	-	-	-	-	-	-	541	857	293	68.3%	

Fuente: Elaboración propia

4.6.3. DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA VEHICULAR Y REQUERIMIENTO DE MATERIAL RODANTE

Los criterios adoptados para definir la tipología vehicular han sido los siguientes:

- Se han utilizado autobuses articulados de **160 plazas** en los Ejes Estructurantes, a excepción de las rutas 2 y 3 de 27 de Febrero que, al operar solo hasta la entrada en servicio del Metro en el año 2032, se plantean como vehículos de 90 plazas.
- El resto de los corredores de autobús operan con autobuses de **90 plazas** con las siguientes salvedades:
 - Vías que carecen de espacio suficiente para la circulación de este tipo de vehículos y requiere de autobuses más pequeños de **50 plazas**.
 - Líneas con demanda y carga máxima reducida que pueden ser gestionados con buses pequeños.
 - La ruta de la Ciudad Colonial que opera con **buses eléctricos de 20 plazas**, según la información del MITUR. Esta ruta precisa de 5 minibuses, llegando a 6 en el año 2042.

En la tabla adjunta se muestra el **material móvil resultante** para cada escenario temporal.



Tabla nº 14. Material móvil del SITP en Hora Punta

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027			Año 2032			Año 2042		
			50 pax	90 pax	160 pax	50 pax	90 pax	160 pax	50 pax	90 pax	160 pax
OMSA	Los Alcarrizos	Los Alcarrizos	-	22	-	-	18	-	-	23	-
	Bolívar	Bolívar	-	39	-	-	36	-	-	41	-
	Lincoln	Lincoln	-	31	-	-	33	-	-	35	-
	Naco	Naco	-	17	-	-	20	-	-	25	-
	John F. Kennedy	John F. Kennedy	-	24	-	26	-	-	34	-	-
	La Nueva Barquita	La Nueva Barquita	18	-	-	20	-	-	25	-	-
	Charles Summer	Charles Summer	-	37	-	-	39	-	-	53	-
Sarasota/Contreras	Sarasota/Contreras	-	37	-	-	44	-	-	55	-	
Corredores Privados	Núñez de Cáceres	Núñez_1	-	42	-	-	44	-	-	71	-
		Núñez_2	-	31	-	-	32	-	-	51	-
	Winston Churchill	Winston Churchill	-	46	-	-	49	-	-	53	-
Corredores/Ejes Estructurantes	27 de Febrero	27 Febrero_1	-	-	30	-	-	45	-	-	52
		27 Febrero_2	-	67	-	-	-	-	-	-	-
		27 Febrero_3	-	62	-	-	-	-	-	-	-
	Independencia	Independencia_1	-	-	34	-	-	34	-	-	34
		Independencia_2	-	-	13	-	-	13	-	-	13
		Independencia_3	-	-	23	-	-	23	-	-	23
	Charles de Gaulle	Charles de Gaulle_1	-	-	33	-	-	33	-	-	38
		Charles de Gaulle_2	-	29	-	-	29	-	-	43	-
	Mella	Mella	-	-	50	-	-	50	-	-	15
	Las América/Ecológica	Ecológica_1	-	-	40	-	-	40	-	-	54
Las Américas_2		-	-	47	-	-	47	-	-	48	

Informe 3. Diseño operacional corredores de buses del SITP

Sistema	Corredor	Rutas	Año 2027			Año 2032			Año 2042		
			50 pax	90 pax	160 pax	50 pax	90 pax	160 pax	50 pax	90 pax	160 pax
Nuevos corredores	Ortega y Gasset /Máximo Gómez	Ortega y Gasset /Máximo Gómez	-	41	-	-	42	-	-	58	-
	Isabel Aguiar	Isabel Aguiar	-	33	-	-	35	-	-	44	-
	Jacobo Majluta	Jacobo Majluta	-	53	-	-	59	-	-	74	-
	Lope Vega/Tiradentes	Lope Vega/Tiradentes	-	43	-	-	35	-	-	47	-
	Pedro Brand	Pedro Brand	-	20	-	-	27	-	-	17	-
	San Isidro	San Isidro	-	28	-	-	22	-	-	13	-
	Pantoja	Pantoja	27	-	-	18	-	-	24	-	-
	Luperón	Luperón	-	11	-	-	22	-	-	36	-
	25 de febrero	25 de febrero	15	-	-	17	-	-	22	-	-
	Los Girasoles	Los Girasoles	5	-	-	6	-	-	7	-	-
	Ciudad Colonial	Ciudad Colonial	5 buses de 20 plazas			5 buses de 20 plazas			6 buses de 20 plazas		
	Reyes Católicos	Reyes Católicos	-	22	-	-	66	-	-	78	-
	Mendoza	Mendoza	-	39	-	-	39	-	-	52	-
	Defillo	Defillo	-	31	-	-	8	-	-	8	-
	Hípica	Hípica	-	17	-	-	9	-	-	12	-
	Los Frailes	Los Frailes	-	24	-	-	18	-	-	21	-
	Domingo Savio	Domingo Savio	18	-	-	-	23	-	-	27	-
	Horizontal	Horizontal	-	37	-	-	23	-	-	20	-
	Venezuela	Venezuela	-	37	-	-	6	-	-	7	-
	Sabana Larga	Sabana Larga	-	42	-	-	8	-	-	13	-
	Hato Nuevo	Hato Nuevo	-	31	-	13	-	-	15	-	-
	México (Herrera)	México	-	46	-	-	1	-	-	10	-
	La Cordillera	La Cordillera	-	-	30	-	18	-	-	28	-
	Palmarejo	Palmarejo	-	67	-	-	36	-	-	31	-
	Albert Thomas /Josefa Brea	Albert Thomas/ Josefa Brea	-	62	-	-	33	-	24	-	-
	Duarte	Duarte	-	-	34	-	20	-	-	11	-
	El Beisbolista	El Beisbolista	-	-	13	26	-	-	5	-	-
	Las Palmas	Las Palmas	-	-	23	20	-	-	9	-	-
TOTAL			65	713	270	100	787	285	165	1,057	277

Fuente: Elaboración propia

4.6.4. SÍNTESIS SOBRE LA TECNOLOGÍA A ADOPTAR EN EL SITP

Como síntesis de los tipos de vehículos adoptados para el SITP cabe destacar que:

- Se han establecido ejes estructurantes en los corredores de mayor demanda. Estos corredores son alimentados por rutas de autobuses articulados de 160 plazas (con excepciones puntuales por problemas de capacidad o por ser rutas que operarán solo a corto plazo), estableciendo medidas de prioridad de circulación de manera que se garanticen velocidades de circulación de al menos 18 km/h en tramos entre paradas. Si estos corredores no tienen suficiente capacidad para canalizar la demanda, se plantea su sustitución por líneas de Metro a medio o largo plazo (Línea 3 y 4).

Se reitera que para determinar la construcción de estas líneas son factores determinantes la demanda, pero también los condicionantes físicos de estos corredores que impiden la construcción de sistemas BRT. Las inversiones del Metro son mayores, pero la capacidad es también mucho mayor, frente a los sistemas BRT que tiene una vida más limitada y, en este caso, no encajan con la configuración viaria de la ciudad.

- El resto de las rutas de menor demanda se han establecido como corredores complementarios, a veces de alimentación a los ejes principales y en otros casos para ofrecer una cobertura adecuada a la ciudad. Estas líneas son servidas por autobuses convencionales de 90 plazas, a excepción de aquellas de demanda más reducida donde se plantean autobuses pequeños de 50 plazas.

Como excepción los servicios a Ciudad Colonial se realizarán con autobuses de 20 plazas, según el estudio específico que se está realizando para esta línea.

Por último, cabe destacar que, junto al presente informe, se facilitan ficheros Excel con los datos de oferta y demanda de la red SITP, según datos del modelo, para cada uno de los escenarios temporales modelizados.

Imagen nº 63. PLANTEAMIENTO DEL SITP EN EL HORIZONTE DE ESTE ESTUDIO

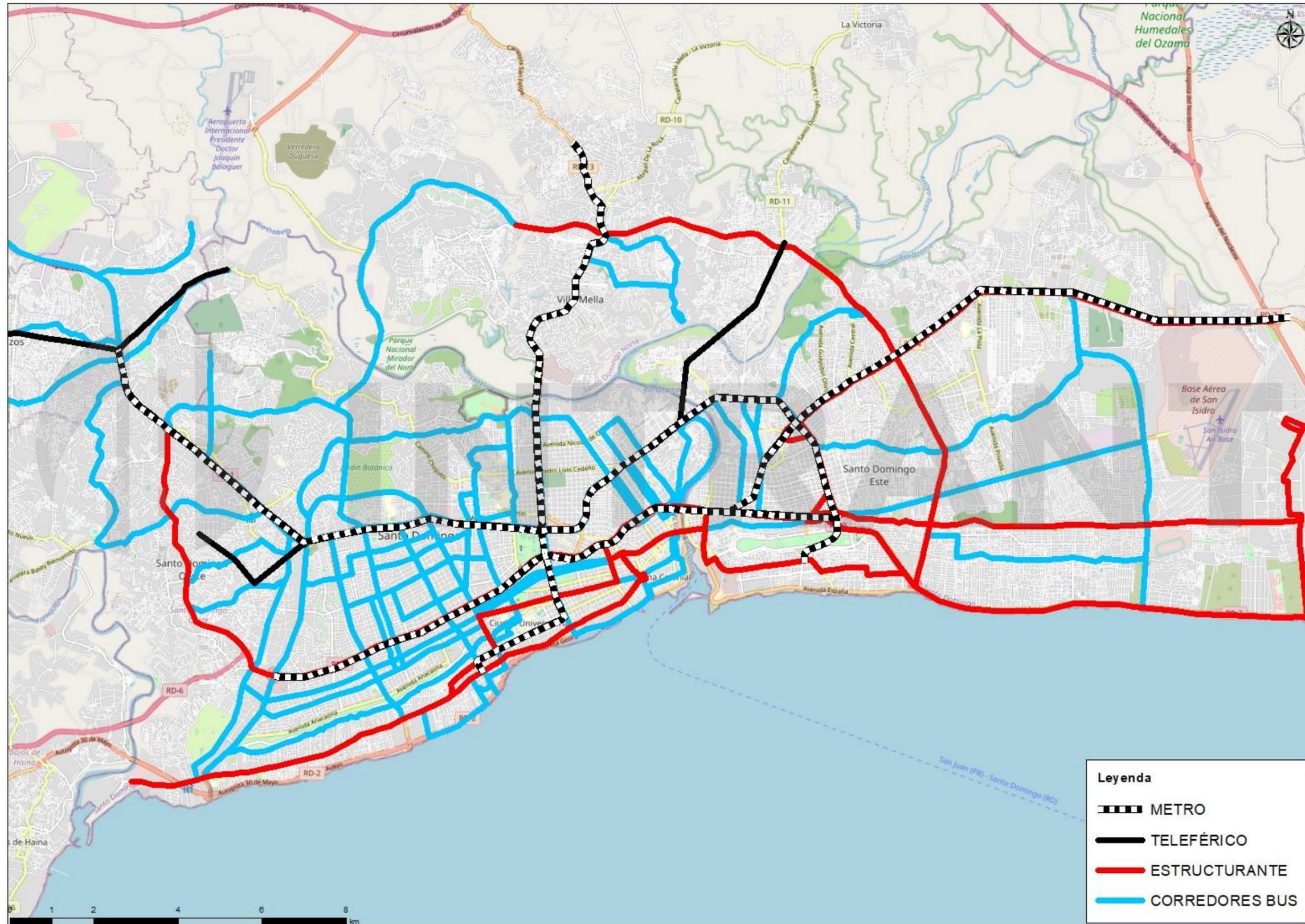


Imagen nº 64. Cobertura de población del sistema actual

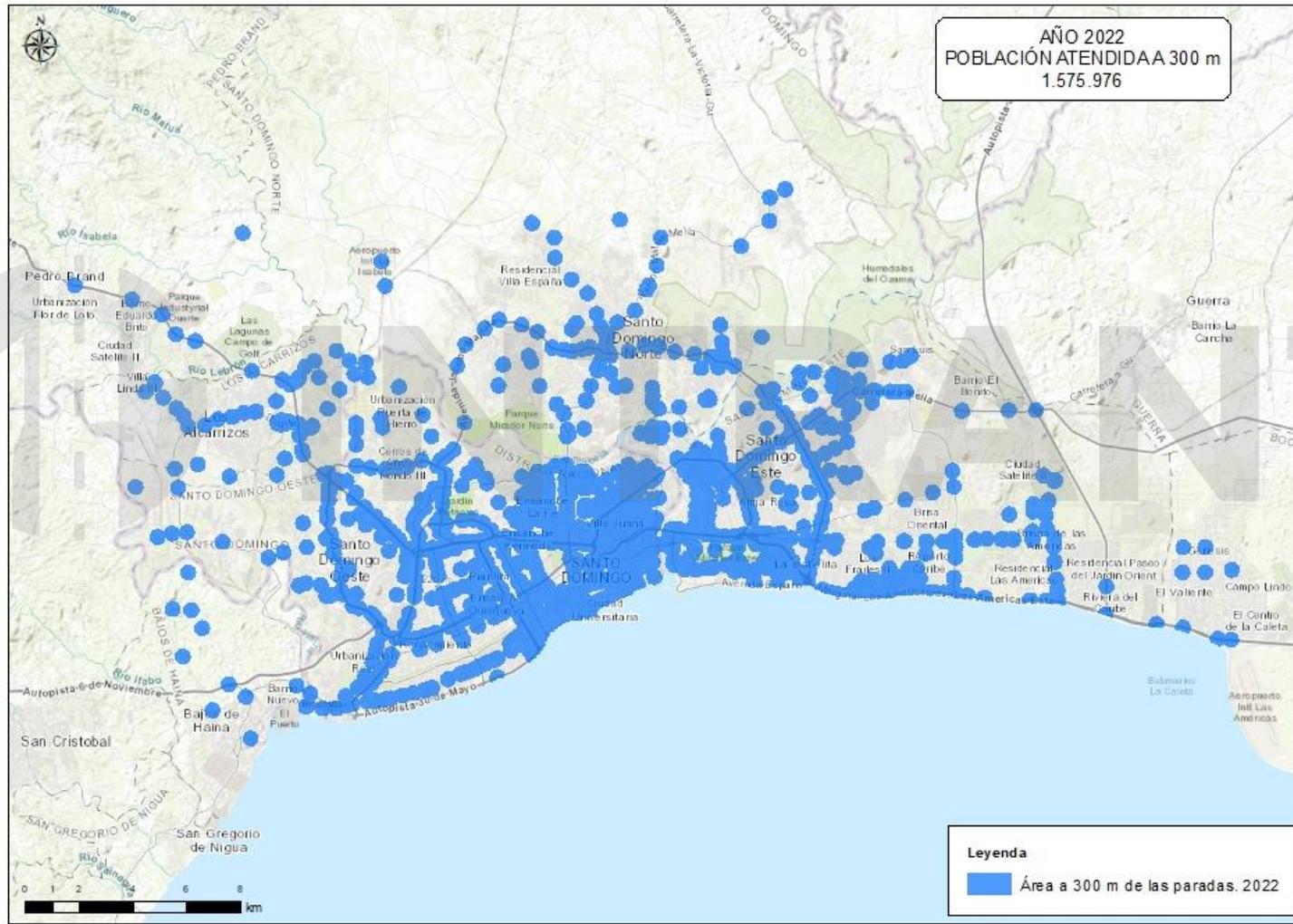
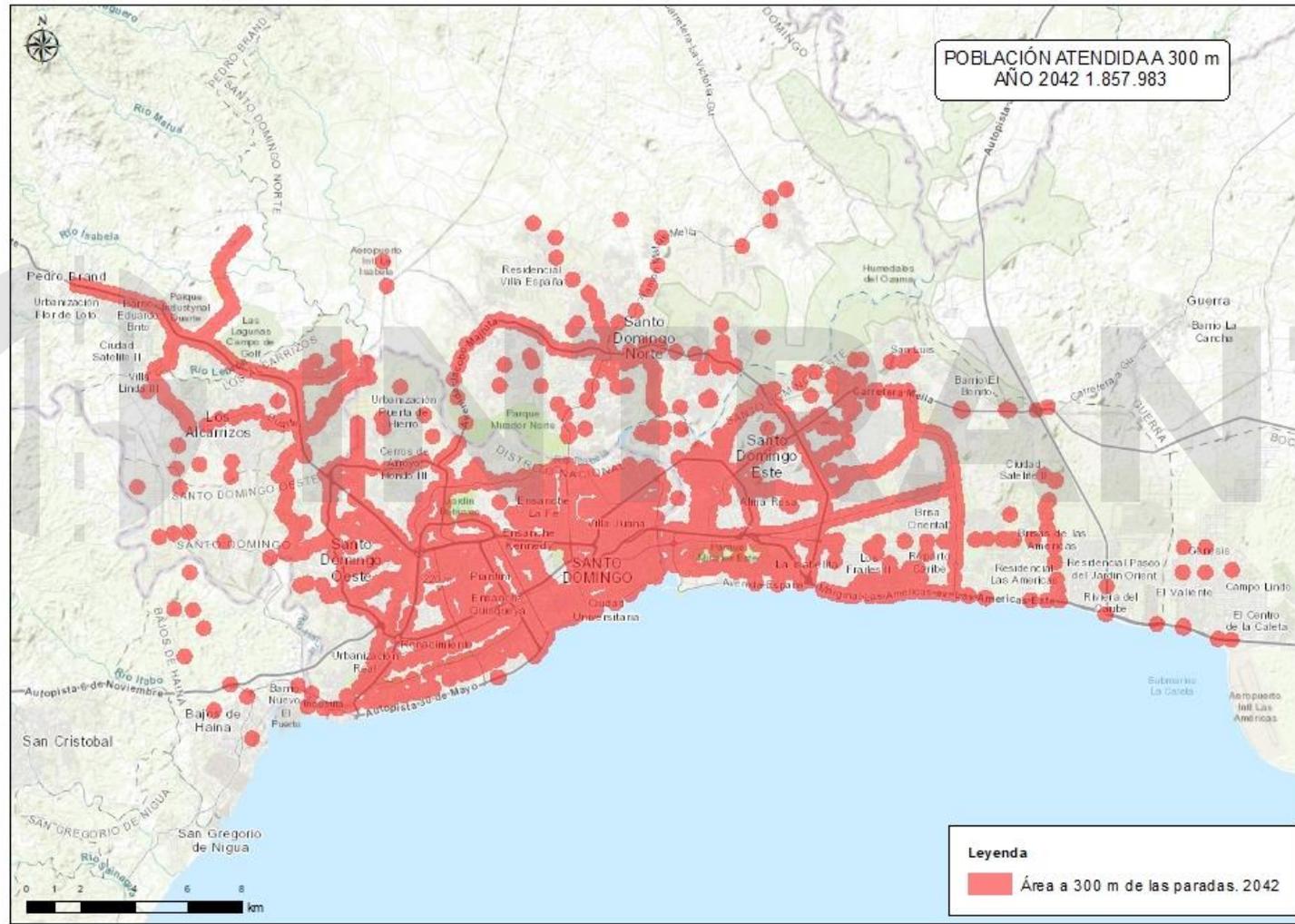


Imagen nº 65. Cobertura de población del sistema final



5. MODELO FINANCIERO POR CORREDOR

La evaluación financiera es parte de la evaluación de proyectos correspondiente a la evaluación privada, es decir, aquella que se desarrolla bajo la óptica del retorno financiero de la inversión. Metodológicamente, se desarrollan tanto la evaluación económica como la financiera. Esto es debido a que la evaluación económica solo nos dice si el proyecto es rentable, sin considerar cómo se financia (Deuda y Capital), y ya en la evaluación financiera, se define cómo el proyecto se financiará. De esta forma, al resultado de la evaluación económica, se le añade el flujo de caja de la deuda, con lo cual tendremos la evaluación financiera del proyecto.

5.1. METODOLOGÍA.

Definimos metodología como el conjunto de técnicas y métodos de rigor científico que se utilizan en el desarrollo de un estudio con el objetivo de obtener un resultado teóricamente válido. Bajo ese marco conceptual, la metodología a utilizar, por las características de la actividad (transporte urbano), se sitúa dentro de lo que se concibe como metodología cuantitativa. De acuerdo con el proceso metodológico tenemos entonces:

5.1.1. DEFINICIÓN DEL ESTUDIO

La evaluación financiera del conjunto de corredores que componen el nuevo Sistema Integrado de Transporte de la Ciudad de Santo Domingo se desarrolla dentro de lo que significa una mejora sustantiva en la calidad del servicio de transporte urbano, el cual actualmente presenta serios problemas de accesibilidad, asequibilidad, eficiencia, eficacia, seguridad y de contaminación ambiental.

Los resultados de la evaluación financiera nos permitirán verificar, entre otros aspectos, el valor del costo-kilómetro y de la tarifa de cada corredor, que satisfacen la premisa de la rentabilidad mínima esperada por las empresas operadoras de transporte. Asimismo, constituye una aproximación a los probables niveles de subsidio del sistema, el cual se implementará por etapas definidas en el corto (2027) mediano (2032) y largo plazo (2042).

5.1.2. SOBRE EL DISEÑO DEL ESTUDIO

Para el estudio se han utilizado datos primarios y secundarios que han permitido elaborar y desarrollar un modelo de transporte base para la información necesaria en la formulación de la modelación financiera. Por otro lado, también se han utilizado premisas y variables económicas que han permitido proyectar tanto los datos de demanda como las variables económicas que inciden sobre los componentes del modelo financiero.

Los costos de inversión; así como los costos operacionales, impuestos y tasas han sido obtenidos tanto de información suministrada por el INTRANT como por data obtenida por el equipo Consultor.

El modelo financiero se ha elaborado utilizando el aplicativo de Excel del Office 365 en ambiente Windows 11, dentro del cual también se ha desarrollado un programa en Visual Basic para darle funcionalidad a los resultados obtenidos.

5.1.3. SOBRE LA PERSPECTIVA DEL ESTUDIO

Dado que los lineamientos de la política de transporte involucran conceptos de rentabilidad económica y social, el estudio ha sido elaborado desde la perspectiva privada en cuanto a su rentabilidad financiera, con una cuantificación de las necesidades de subsidios, en caso de que se adopte esa política para aminorar el impacto social que se refleja sobre la economía de los usuarios potenciales.

5.1.4. SOBRE LAS ALTERNATIVAS

En general, el carácter dinámico que presentan las ciudades en cuanto a su crecimiento económico y demográfico, hacen con que sus sistemas de transporte pasen por fases de desarrollo evolutivo de sus modos de transporte. Ese sería el cauce normal.

No obstante, ello no significa que no puedan ejecutarse proyectos que modifican sustancialmente la forma en que la población se movilice, siempre que los recursos económicos lo permitan. Nos referimos, por ejemplo, a que pase de un modo bus a un modo metro, sin que la demanda de pasajeros lo justifique.

Para el caso de la Ciudad de Santo Domingo, la propuesta de intervención sobre el sistema, se basa en su Plan de Movilidad Urbana Sostenible, al cual el Equipo Consultor le ha ido añadiendo nuevas propuestas para generar un sistema de transporte público integrado y competitivo.

En ese sentido, podemos conceptualizar que, en el nivel de desarrollo en que se encuentra el sistema de transporte urbano, en el cual todavía los principales ejes no se encuentran con una demanda consolidada, la alternativa ha sido, no solo reformular las rutas asignándole algunas prioridades de paso, sino de renovar y cambiar las unidades vehiculares, así como darle un nivel mayor al modelo empresarial.

5.1.5. SOBRE EL MÉTODO

El método utilizado para la elaboración del Modelo Financiero es el de Flujo de Caja Libre (FCL); dicho método cuantifica todos los costos e ingresos de la operación de cada ruta, de una forma ordenada, cuyo resultado final es la valoración del costo-kilómetro y de la tarifa, a una tasa de rentabilidad previamente calculada.

El modelo se desarrolla en un horizonte de operación de 10 años, sin valor de rescate, cuyo flujo es descontado al costo de capital apalancado, cuyo cálculo se detallará en los siguientes apartados.

El método del FCL consta de dos módulos. El primero de ellos consiste en obtener el FCL Económico. Este flujo está integrado por los costos e ingresos de operación del servicio; así como de los impuestos e inversiones requeridas, sin considerar la estructura de financiamiento de estas inversiones.

El segundo módulo corresponde al FCL Financiero, el cual corresponde al FCL Económico, al cual se le añade el financiamiento de la inversión requerida, (pago de principal + intereses), generándose un nuevo flujo, descontado con el Costo de Capital Apalancado.

Para nuestra evaluación, hemos considerado que las inversiones se financian con 70% de deuda y 30% de aporte de capital propio. Cabe señalar que la estructura del financiamiento de las inversiones puede variar, dado que depende de las capacidades y estrategias financieras del inversionista. Hemos considerado esa estructura considerando el hecho de que las empresas se encuentran en proceso de consolidación y que requerirán de deuda significativa para poder afrontar sus necesidades de inversión; sin embargo, el modelo financiero permite variar la estructura propuesta de forma que se puedan calcular diversos escenarios a fin de obtener valores de costo-kilómetro (y de tarifas) que ayuden a definir el factor de competencia de la licitación.

5.2. SUPUESTOS DEL MODELO FINANCIERO

Como supuesto general, el modelo financiero ha sido elaborado para un horizonte de vida útil de 10 años.

De acuerdo con las fechas de corte del modelo de transporte, se han desarrollado tres modelos financieros: el primero con inicio de operaciones en el año 2027, el segundo con inicio de operaciones en el año 2032 y el tercero con inicio de operaciones en 2042. En el año 2032 se consideran los costos remanentes de las rutas que iniciaron operaciones en 2027 a fin de estimar las tarifas integradas del total de rutas en el sistema. Los supuestos considerados en el modelo han sido los siguientes:

Tabla nº 15. Supuestos del Modelo

Supuestos	Valor	Fuente
Tasa de Inflación	4.03%	INTRANT
Tasa de Variación Combustible	3.10%	INTRANT
Tasa de Variación Salarios	8.90%	INTRANT
Tasa de Interés	11.00%	INTRANT
Tasa de Cambio (RD\$xUS\$)	54.00	INTRANT
Impuesto a la Renta	10.00%	INTRANT
Deuda	70.00%	INTRANT
Equity	30.00%	INTRANT
Plazo de Pago de la Deuda (años)	5	INTRANT
Valor de Salvataje	0	CONSULTOR
% km No Operativos (kms en vacío)	5.00%	CONSULTOR
% Flota de Reserva	10.00%	CONSULTOR
% Pasajero Equivalente	97.00%	CONSULTOR
% Evasión en Pago de Tarifa	5.00%	CONSULTOR
% Costo Equipamiento Patios	4.00%	CONSULTOR

Fuente: INTRANT Y Equipo Consultor

Notas a los supuestos

- 1- La tasa de inflación considerada es a partir del año 2025
- 2- La tasa de variación de salarios tiene una frecuencia bianual

- 3- La tasa de cambio corresponde al mes de abril de 2023 y se devalúa 4% anual
- 4- El costo de equipamiento en patios se calcula como porcentaje de la inversión en buses.
- 5- Los cálculos de consumo de combustible diferenciados por tipo de vehículo; así como el consumo de lubricantes y el factor de repuestos, fueron obtenidos del documento: "Costos de los Servicios de transporte Público Por Ómnibus – Asociación Nacional de Transporte público – Brasil – agosto 2017"

5.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Los datos de demanda provienen del modelo de transporte. Dadas las características del modelo, cada corredor tiene diferentes tasas de crecimiento. Como se ha mencionado, las fechas de corte del modelo de transporte corresponde a los años 2027, 2032 y 2042. A efectos del desarrollo del modelo financiero, se ha trabajado con las estimaciones de demanda de los años 2027, 2032 y 2042. Cabe señalar que a las estimaciones de demanda se les ha penalizado anualmente con un porcentaje (5%) por evasión en el pago de la tarifa. Adicionalmente, se considera en la Hoja "Resumen", en la celda C23 la opción de aumentar o disminuir porcentualmente la demanda.

5.3.1. ESTRUCTURA DE LA DEMANDA

La estructura de la demanda considera a los distintos tipos de usuario que utilizan el servicio de transporte en los corredores. A partir de la información del INTRANT, la estructura de demanda es la siguiente:

Tabla nº 16. Estructura de la Demanda

Categoría	Estructura	Pago Tarifa	Ponderado
Adulto	97.0%	100%	97.00%
Gratuitos	3.0%	0%	0.00%
Pasajero Equivalente			97.00%

5.3.2. CÁLCULO DE LA DEMANDA ANUAL

El cálculo de la demanda anual se obtiene de la siguiente ecuación:

$$DA_n = DH_n \times FD \times FA \times FPE \times PE \times FS \quad \text{donde:}$$

DA_n = Demanda Anual en el año "n" (obtenido del modelo de transporte)

DH_n = Demanda en hora punta en el año "n" (obtenido del modelo de transportes)

FD = Factor de expansión a demanda día (porcentaje obtenido de la relación entre la demanda en hora punta y total día del Metro + Teleférico en la semana de 09-2022)

FA = Factor de expansión a demanda anual (obtenido de dividir la demanda anual por la demanda en día útil de Metro + teleférico en 09-2021)

FPE = Factor de pasajero equivalente (obtenido de acuerdo con la tabla de la estructura de la demanda)

PE = Penalidad por evasión al pago de tarifa (se considera del orden del 5%, pero puede modificarse a juicio de valor del INTRANT)

FS = Factor de sensibilidad a la demanda (porcentaje a discreción de disminución o aumento de la estimación de la demanda anual)

Cabe señalar que el modelo de transporte ha calculado la demanda para todos años a partir del 2027 hasta 2052, a fin de poder hacer factible desarrollar los modelos financieros del 2027, 2032 y 2042.

Para nuestro modelo el FD = 11.1% y el FA = 289 días , según datos del Metro y Teleférico del año 2021.

5.3.3. CÁLCULO DE LA OFERTA ANUAL

De la misma forma que la Demanda, el cálculo de la oferta anual se desarrolla de la siguiente forma:

$$OA_n \equiv OH_n \times FOD \times FEO \text{ donde:}$$

OA_n = Oferta Anual en el año "n" (obtenido del modelo de transporte)

OH_n = Oferta en hora punta en el año "n" (obtenido del modelo de transportes)

FOD = Factor de expansión a oferta día (porcentaje obtenido de la relación entre la oferta en hora punta y total día del Metro + Teleférico en la semana de 09-2022)

FEO = Factor de expansión a oferta anual (obtenido de dividir la oferta anual por la oferta en día útil de Metro + teleférico en 09-2021)

Para nuestro modelo el FOD = 8.3% y el FEO = 331según datos de los corredores privados y experiencia del Consultor en otros sistemas de transporte público urbanos.

5.4. ESTIMACIÓN DE LA RENTABILIDAD MÍNIMA ESPERADA

5.4.1. CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL APALANCADO

La rentabilidad mínima esperada por el inversionista (Empresa/Operador de transporte) viene representada por el cálculo del costo de capital apalancado. Esto significa que el Valor Actual Neto (VAN) de los flujos generados por el proyecto, descontados al costo de capital apalancado, es igual a "0".

El método corresponde al CAPM - por sus siglas en inglés (**C**apital **A**sset **P**ricing **M**odel) - y la data a emplear fue coordinada con el INTRANT cuya formulación queda definida por:

$$Ke = Rf + \beta a \times (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

Ke = Costo de Capital Apalancado

Rf = Tasa de Libre Riesgo (Se utilizó el valor proyectado de 10 ears US Treasury Yield)

βa = Beta Apalancado (Se utilizó el valor proyectado del beta desapalancado de mercados emergentes)

$R_m - R_f$ = Prima Riesgo Mercado (Se utilizó el valor proyectado del Implied Equity Risk Premium)

R_p = Prima Riesgo País (Se utilizó el valor proyectado del EMBI de República Dominicana)

Se mencionan valores proyectados dado que los procesos de licitación/contratación se presentan en 2027, 2032 y 2042. Esto significa que para cada elemento considerado en la fórmula del Costo de capital Apalancado se realizaron estimaciones basadas en series históricas (2013-2022).

En lo que se refiere al año 2042, se ha partido del supuesto que las condiciones financieras de 2032 se mantienen.¹

El modelo financiero ha sido desarrollado en Excel - Office 365 y los valores default considerados para el Costo de Capital Apalancado son los siguientes:

Para 2027:

Cálculo del Costo del Capital	Valor
10 Years US Treasury Yield	3.05%
EMBI – RD	4.21%
Implied Equity Risk Premium	4.00%
Beta (apalancado)	1.273
Costo del Capital Apalancado (Ke_usd)	12.35%
Costo del Capital Apalancado (Ke_RD)	16.35%

Para 2032 y 2042:

Cálculo del Costo del Capital	Valor
10 Years US Treasury Yield	3.68%
EMBI – RD	4.36%
Implied Equity Risk Premium	4.21%
Beta (apalancado)	1.469
Costo del Capital Apalancado (Ke_usd)	14.22%
Costo del Capital Apalancado (Ke_RD)	18.22%

Fuentes: <https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

<https://www.invenomica.com.ar/riesgo-pais-embj-america-latina-serie-historica/>

5.4.2. CÁLCULO DEL BETA APALANCADO

Para la proyección del beta apalancado, también se utilizó serie histórica del valor del beta desapalancado y de mercados emergentes (2013-2022), su cálculo deriva de la siguiente fórmula:

¹ En general, los modelos de transporte y las encuestas origen/destino, se actualizan como máximo cada 10 años. En razón de ello un modelo financiero para el año 2042 debería contar con data de demanda de una nueva encuesta origen/destino. Por lo que se recomienda, en su oportunidad, actualizar la data

Cálculo del Beta Apalancado	
$\beta_a = \beta_{na} \times [1 + (1-T) \times (D/E)]$	

Para 2027

Tasa Impositiva	10%
Deuda	30%
Equity	60%
Beta Desapalancado (β_{na})	0.92
Beta Apalancado (β_a)	1.364

Para 2032 y 2042

Tasa Impositiva	10%
Deuda	35%
Equity	65%
Beta Desapalancado (β_{na})	1.06
Beta Apalancado (β_a)	1.574

Fuente: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/dataarchived.html#industry

5.5. ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DEL MODELO FINANCIERO

Como se ha mencionado en *Sobre el método*, hemos elaborado el flujo de caja libre del proyecto, para cada uno de los corredores del sistema, tanto para 2027 como para 2032 y 2042 con los siguientes flujos:

Tabla nº 17. Flujo de Ingresos y Costos Operativos

Ingresos y Costos Operativos	2026	2027	2028	2029	2030	2031
	0	1	2	3	4	5
Tarifa Sistema		40.00	40.00	40.00	40.00	45.00
Ingresos		437,940	430,295	422,784	415,404	459,172
Saldo		81,165	59,143	36,674	13,734	41,314
Tarifa del Modelo		32.59	34.50	36.53	38.68	40.95
Total Demanda		10,948	10,757	10,570	10,385	10,204
Total Ingresos		356,775	371,153	386,110	401,670	417,858
Costo-km		165	172	179	186	193
Total Kilómetros Anuales		2,161	2,161	2,161	2,161	2,161
IPK		5.07	4.98	4.89	4.81	4.72
Total Costos de Operación		271,678	285,499	298,764	314,326	329,336
Costo Anual de Combustible		84,689	87,314	90,020	92,809	95,685
Costo Anual de Lubricantes		681	706	732	759	786
Costo Anual de Llantas		5,174	5,383	5,600	5,826	6,060
Costo Anual de Repuestos		14,738	15,332	15,950	16,593	17,262
Costo Anual de Mantenimiento		25,134	26,147	27,201	28,297	29,438
Costo Anual Personal Operativo		70,266	76,520	83,330	90,747	98,823
Costo Anual Seguro Bus		27,282	28,381	29,525	30,715	31,953
Costo Mantenimiento del SAE		2,937	3,055	3,178	3,306	3,439
Costo de Fiducia		5,436	5,655	5,883	6,120	6,367
Gastos Administrativos		35,340	37,004	37,344	39,154	39,523
EBITDA		48,260	48,817	50,509	50,508	51,685

Tabla nº 18. Flujo del Estado de Resultados

Estado de Resultados	Base	2023	2024	2025	2026	2027
	0	1	2	3	4	5
Ingresos Operativos						
Por km		356,775	371,153	386,110	401,670	417,858
Por Tarifa						
Total Ingresos Operativos		356,775	371,153	386,110	401,670	417,858
Total Costos Operativos						
Depreciación		236,338	248,495	261,420	275,172	289,813
Utilidad Bruta		83,599	85,821	87,854	89,662	91,208
Gastos Administrativos		35,340	37,004	37,344	39,154	39,523
Otros Gastos		0	0	0	0	0
Utilidad Operativa		48,260	48,817	50,509	50,508	51,685
Ingresos Financieros						
Gastos Financieros		12,184	10,228	8,056	5,646	2,970
Utilidad Antes de Impuestos		36,076	38,590	42,453	44,862	48,715
Pérdidas Acumuladas		0	0	0	0	0
Utilidad Imponible		36,076	38,590	42,453	44,862	48,715
Participación de trabajadores						
Impuesto a la Renta		3,608	3,859	4,245	4,486	4,872
Utilidad Neta		32,468	34,731	38,208	40,376	43,844

Tabla nº 19. Flujo de Caja Económico-Financiero

Flujo de Caja	Base	2027	2028	2029	2030	2031
	0	1	2	3	4	5
EBITDA		48,260	48,817	50,509	50,508	51,685
Depreciación		36,837	36,837	36,837	36,837	36,837
- Impuestos		3,608	3,859	4,245	4,486	4,872
INVERSIONES						
Inversión en Buses Nuevos	-355,014					
Inversión en Equipos y SAE	-26,488					
Inversión en Capital de Trabajo	-44,659	-2,272	-2,181	-2,558	-2,467	-893
Flujo de Caja de Inversiones	-426,161	-2,272	-2,181	-2,558	-2,467	-893
Flujo de Caja Económico	-426,161	79,217	79,614	80,543	80,391	82,757
Deuda						
Ingresos por deuda	110,764					
Egresos por deuda		-29,970	-29,970	-29,970	-29,970	-29,970
Flujo de Caja de la Deuda	110,764	-29,970	-29,970	-29,970	-29,970	-29,970
Flujo de Caja Financiero	-315,397	49,248	49,645	50,573	50,421	52,788

Tir económico 15.55%

Tir financiero 16.35%

VAN 0.00

Nota general a las tablas: La data contenida en las tablas se presentan a efectos demostrativos. Asimismo, sólo se han presentado los 5 primeros años de los flujos. En la hoja Excel las tablas se encuentran completas para el íntegro del periodo de la concesión (10 años).

5.5.1. DE LA HOJA EXCEL ELABORADA PARA EL MODELO FINANCIERO

A efectos de obtener tanto el costo-km como las tarifas de cada corredor que conforma la propuesta para el año 2027, 2032 y 2042, el modelo se desarrolló en ambiente Excel para office 365.

El modelo consta de 32 hojas cuyo contenido se detalla en la hoja “Índice” del Excel

Hojas	Nombre	Contenido
1	Portada	Hoja que contiene la presentación del Modelo
2	Estructura	Hoja que muestra el esquema de funcionamiento del modelo
3	Índice	Hoja que muestra el contenido de cada hoja del modelo
4	Tutorial	Hoja que contiene las instrucciones de cómo funciona el modelo y de como operarlo
5	Resumen	Hoja donde se maneja el modelo mostrando resultados por año de licitación
6	VC	Hoja que contiene variables de control que permiten realizar cálculos alternativos en el modelo
7	VAR-1	Hoja que contiene variables operacionales y financieras que operan en el modelo
8	VAR-2	Hoja que contiene variables económicas que operan en el modelo
9	LIC-2027	Hoja que contiene la cantidad de viajeros (demanda) de cada corredor que se licitan en el año 2027
10	LIC-2032	Hoja que contiene la cantidad de viajeros (demanda) de cada corredor que se licitan en el año 2032
11	LIC-2042	Hoja que contiene la cantidad de viajeros (demanda) de cada corredor que se licitan en el año 2042
12	REF	Hoja que permite estimar el costo promedio de un Autobus de 90 pasajeros
13	RUT-2027	Hoja que registra diversas variables de operación para los corredores que se licitan en 2027
14	RUT-2032	Hoja que registra diversas variables de operación para los corredores que se licitan en 2032
15	RUT-2042	Hoja que registra diversas variables de operación para los corredores que se licitan en 2042
16	COR	Hoja que registra coeficientes de rendimiento de variables operacionales
17	CPE	Hoja que contiene los costos del personal operativo y administrativo de cada corredor
18	MAN	Hoja que contiene el registro del costo de mantenimiento de los Autobuses
19	REP	Hoja que contiene el registro del costo de los repuestos de los Autobuses
20	PIVOT	Hoja que permite registrar la data de cada corredor que se licita en 2027
21	PIVOT-2	Hoja que permite registrar la data de cada corredor que se licita en 2032
22	PIVOT-3	Hoja que permite registrar la data de cada corredor que se licita en 2042
23	COP	Hoja que calcula el costo de operación de cada corredor en el periodo 2023-2041
24	DEP	Hoja que calcula la depreciación de cada corredor de acuerdo al año de licitación
25	INV	Hoja que calcula el costo de inversión en Autobuses y equipos de cada corredor de acuerdo al año de licitación
26	SUB	Hoja que calcula el subsidio que pudiera registrarse en cada corredor de acuerdo al año de licitación
27	WACC	Hoja que calcula el Costo Promedio Ponderado de Capital
28	SIT-2027	Hoja que muestra los resultados de la licitación de 2027 (Costo-km, Tarifas y Equilibrio del Sistema)
29	SIT-2032	Hoja que muestra los resultados de la licitación de 2032 (Costo-km, Tarifas y Equilibrio del Sistema)
30	SIT-2042	Hoja que muestra los resultados de la licitación de 2042 (Costo-km y Tarifas)
31	SIS-TAR	Hoja que resume los resultados globales de la licitación de 2027 y 2032
32	EFI	Hoja que presenta el Flujo de Caja Libre del Modelo EFI de cada corredor

Asimismo, se ha incorporado una hoja “Tutorial” en donde se explica cómo usar el modelo:

TUTORIAL DE MANEJO DEL MODELO

1.- OBJETIVO

El presente modelo tiene por objetivo calcular la rentabilidad de todas las rutas que conforman el Sistema Integrado de Transporte de la Ciudad de Santo Domingo, a partir del cálculo de sus costos y de sus tarifas. Dicha rentabilidad corresponde a la "Tasa Mínima de Atractividad" y su valor corresponde a la tasa del Costo de Capital Apalancado.

2.- EL MODELO

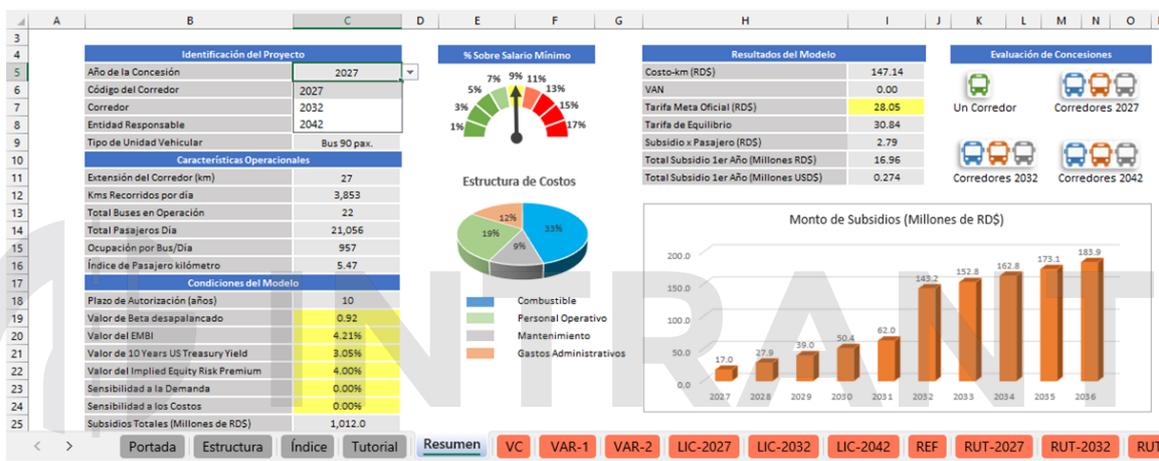
El modelo consta de 28 hojas y su contenido se encuentra detallado en la hoja "Índice". Los colores de cada hoja representan la posibilidad de cambiar y/o actualizar la data que contiene, tal como se detalla a continuación:

- Estas hojas son de carácter informativo y pueden ser modificadas/actualizadas.
- Son hojas que contienen datos que pueden ser modificados/actualizados, excepto aquellas celdas en color amarillo.
- Son hojas de cálculo. Sólo los casilleros en amarillo pueden cambiarse
- Son hojas de resultados. Sólo las casillas en amarillo pueden cambiarse

3.- MANEJO DEL MODELO

3.1 El modelo se maneja a partir de la hoja "RESUMEN"

En esta hoja primero debemos seleccionar el **Periodo de Concesión (casilla M5)**. En dicha casilla se despliegan dos años; 2027 y 2032.



Cabe señalar que los valores utilizados en el modelo para el cálculo de los costos de operación han sido proveídos por el INTRANT. En aquellos cálculos donde hubo que hacer ajustes, en el propio modelo se detalla cómo fueron realizados.

5.5.2. SOBRE LOS VALORES DE INVERSIÓN

Los valores de inversión considerados en el modelo se descomponen en: Flota (operativa y retén), repuestos (como porcentaje de la inversión en flota) y equipos SAE (Sistema de ayuda a la explotación). El dimensionamiento de las áreas de patios y garajes ha sido obtenido del Manual de Infraestructura básica para Garajes - SP-Trans - Prefectura de la Ciudad de Sao Paulo - Brasil 2018.

Los valores de los vehículos para las distintas categorías (160, 90, 50 y 20 pasajeros) fueron obtenidos de páginas de internet referenciadas en la hoja "VAR 2".

5.5.3. SOBRE LOS RESULTADOS DEL MODELO FINANCIERO

Los resultados que se obtienen del modelo son los siguientes:

Para el proceso licitatorio

- Costo-km para cada corredor (licitación 2027, licitación 2032, licitación 2042)

- Tarifa para cada corredor (licitación 2027, licitación 2032, licitación 2042)
- Estos valores se encuentran en las hojas "SIT-2027", "SIT-2032" y "SIT-2042"

Para la administración tarifaria

- Cálculo de la tarifa de viajes directos (2027 y 2032)
- Cálculo de la tarifa integrada (2027 y 2032)

Estos valores se encuentran en la hoja "SIT-2027" Celdas AD29 a AF31 y hoja "SIT-2032" Celdas T29 a V31

- Resumen de las Tarifas del Sistema (2027 y 2032)

Estos valores se encuentran en la hoja "SIS-TAR" y son los siguientes:

Tabla nº 20. Valores finales del Modelo EFI

Año	Número de Corredores	Tarifa Viaje Directo (RD\$)	Tarifa por Transbordo (RD\$)	Tarifa del Sistema
2027	33	27.45	9.76	37.21
2032	44	30.80	13.45	44.24

Los valores tarifarios encontrados, equilibran el sistema, independientemente de los costos y tarifas de cada corredor.

Cabe señalar que el modelo ha considerado para cada uno de los corredores y en todos los horizontes del proyecto, las tarifas oficiales, de forma que puedan compararse respecto a las tarifas que el modelo calcula. De esta forma, se tienen la información del monto de ingresos con la tarifa del sistema y el saldo que se tendría que cubrir para que la rentabilidad del operador no se vea afectada. Al respecto, se debe señalar lo siguiente:

Para 2027, los viajeros que hacen viajes directos pagarían una tarifa de 27.45 RD\$; esto es, una tarifa que, multiplicada por 50 viajes, representaría un gasto de 1,372.50 RD\$; lo que representa un 9% sobre su salario promedio²².

Por otro lado, para los viajeros que hacen integración, el gasto de 37.21 RD\$ representa un monto de aproximadamente 1,860.50 RD\$ con un impacto del 12% sobre el salario promedio, tal como se puede verificar en la siguiente tabla

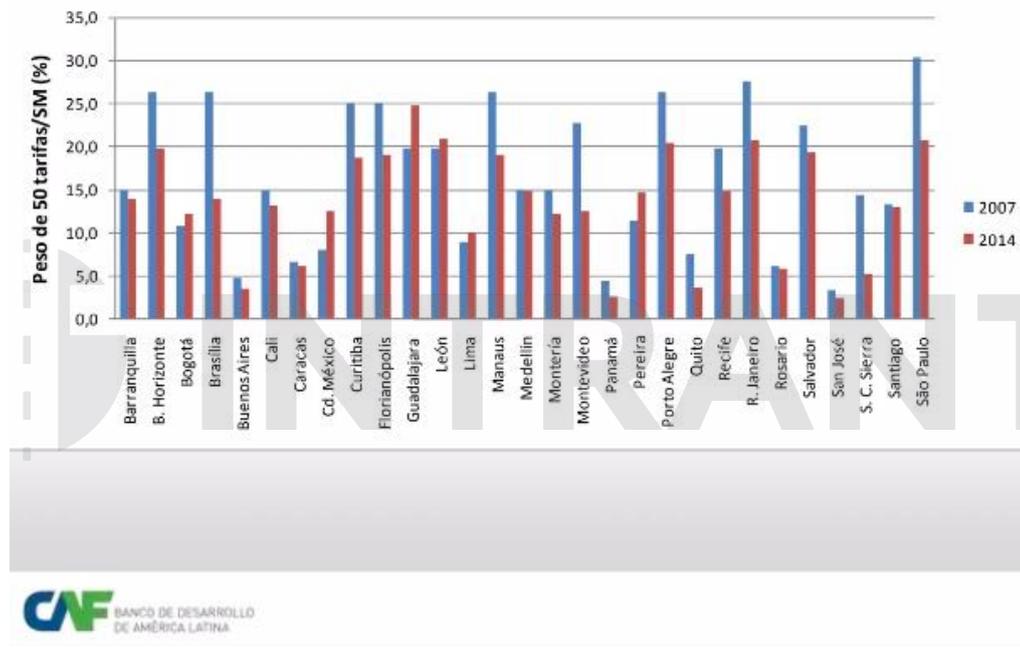
²² Salario (RD\$) Resolución CNS01-2023 y actualizado cada año de acuerdo con las tasas definidas por INTRANT

Tabla 1 Tarifas Año 2027 e Impacto sobre Salario Promedio

Salario Promedio (RD\$)	Tarifas (RD\$)	Costo mensual (RD\$)	% sobre Salario Promedio
15,499.00	27.45	1,372.50	9%
15,499.00	37.21	1,860.50	12%

Dichos porcentajes se encuentran por debajo de valores internacionales (ver ilustración) y que de acuerdo con la política de transporte urbano que se defina para República Dominicana, podrían ser manejables, incluso a nivel de subsidios.

Ilustración 1 Impacto de 50 viajes sobre el salario mínimo en ciudades de América Latina (2007-2014)



En lo que se refiere a las tarifas de 2032 y bajo los mismos supuestos, el resultado es el siguiente:

Tabla 2 Tarifas Año 2032 e Impacto sobre Salario Promedio

Salario Promedio (RD\$)	Tarifas (RD\$)	Costo mensual (RD\$)	% sobre Salario Promedio
20,016.00	30.80	1,540.00	8%
20,016.00	44.24	2,212.00	11%

Como se puede observar, inclusive para el año 2042, las tarifas calculadas por el modelo constituyen valores que, bajo una política de asequibilidad, representan valores que no afectan de manera significativa – para el caso de salarios promedio – dichos valores tarifarios.

Un estudio con mayor profundidad de los niveles de ingreso por quintiles de ingreso de la población de Santo Domingo y del gasto en transporte público que esas personas tienen podrá complementar el análisis de los temas de subsidios y fijación de tarifas.

5.5.4. ANÁLISIS DEL MODELO FINANCIERO CON SENSIBILIDAD A LOS COSTOS Y A LA DEMANDA

Hemos realizado un análisis del Modelo Financiero disminuyendo la demanda en 20% y aumentado los costos en 20%, siempre considerando 50 viajes al mes. Los resultados sobre las tarifas del sistema fueron los siguientes:

Para el año 2027:

Tabla 3 Tarifas Año 2027 e Impacto sobre el Salario Promedio con sensibilidad en la Demanda (-20%) y los Costos (+20%)

Salario Promedio (RD\$)	Tarifas (RD\$)	Costo mensual (RD\$)	% sobre Salario Promedio
15,499.00	38.90	1,945.00	13%
15,499.00	52.72	2,636.00	17%

Como resultado de las variaciones realizadas, el impacto sobre el salario promedio afecta más a aquellos usuarios que realizan transbordo, pues pasaron de un impacto del orden del 12% para un 17% con 5 puntos porcentuales mientras que, para los usuarios de viajes directos sin transbordos, el impacto sobre el salario promedio alcanza 4 puntos porcentuales, pues pasa del 9% al 13%.

Para el año 2032:

Tabla 4 Tarifas Año 2032 e impacto sobre el Salario Promedio con sensibilidad en la demanda (-20%) y los costos (+20%)

Salario Promedio (RD\$)	Tarifas (RD\$)	Costo mensual (RD\$)	% sobre Salario Promedio
20,016.00	43.57	2,178.50	11%
20,016.00	62.60	3,130.00	16%

En este caso, las variaciones porcentuales respecto de los viajes con transbordo alcanzaron 5 puntos porcentuales, pasando de 11% a 16%, mientras que, para los viajes directos, la diferencia fue de 3 puntos porcentuales pues pasaron de 8% a 11%.

Cabe señalar que los porcentajes sobre el salario promedio del año 2032 son menores a los alcanzados en el año 2027, debido a que el salario promedio aumentó 29% en ese periodo, mientras que la tarifa aumentó 12%.

Como se puede apreciar, el modelo financiero permite realizar diversos tipos de análisis, en este caso variando demanda y costos; sin embargo, también podrán hacerse análisis si algunos supuestos son cambiados, lo que permite al INTRANT realizar una gestión integral de las licitaciones que llevarán a cabo.

DISEÑO CONCEPTUAL DE LA RED DE
TRANSPORTE MASIVO Y DEL SITP DEL GRAN
SANTO DOMINGO Y FORMACIÓN DE EQUIPO DE
MODELACIÓN DEL INTRANT

