**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

**PROGRAMA**

**PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE ESTADOS Y MUNICIPIOS DE MÉXICO**

**PROYECTO ESTADO DE YUCATÁN**

**COMPONENTE**

**Movilidad Urbana Sustentable de Mérida y   
Red Integrada de Transporte Público**

**Perfil de Proyecto**

**7 de mayo de 2010**

COMPONENTE DE TRANSPORTE:

Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Mérida y   
la Red Integrada de Transporte Público

1. **DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN**
   1. **Desarrollo urbano y transporte público en Mérida**

La Zona Metropolitana de Mérida (ZMM) la conforman los municipios de Mérida, Conkal, Kanasín, Ucú y Umán. Su población estimada en 2010 es de 924.336 habitantes, de los cuales un 87% se encuentran concentrados en Mérida. La ZMM tiene una superficie total de 1.528 km2, con una densidad total de 60,4 habitantes/hectárea—una de las densidades las más bajas entre las 56 zonas metropolitanas de México[[1]](#footnote-1). En los últimos 20 años, la ZMM ha presentado una tasa de crecimiento poblacional promedio del 2% anual, destacándose el desarrollo acelerado de Kanasín, al sur-oriente de Mérida, que ha crecido a una tasa promedio anual del 5%—hoy día tiene más de 51.000 habitantes. El crecimiento poblacional de la ZMM ha venido acompañado de un desarrollo urbano en áreas de expansión, muchas veces con desarrollos inmobiliarios suburbanos y desintegrados del centro urbano consolidado, con limitada accesibilidad regional. Extensas superficies de terreno en la periferia de Mérida se han desarrollado con viviendas, servicios y parques industriales[[2]](#footnote-2), de baja densidad y poca intensidad en usos de suelo mixto. Como consecuencia, han surgido nuevos subcentros urbanos con demandas de servicios que afectan aspectos ambientales y económicos de la ciudad en general, siendo los ejemplos más evidentes Ciudad Caucel y la futura Ciudad Ucú.

Estos nuevos desarrollos, donde predomina la vivienda económica o de interés social, representan por su gran escala el principal motor de desarrollo urbano en la ZMM, y debido el esquema de subsidios asociados a la oferta y demanda de estas viviendas, representan un campo importante para la formulación de política pública orientada al desarrollo sustentable. En particular, las implicaciones de estos desarrollos inmobiliarios en términos de cómo pueden llegar a influenciar los patrones de movilidad en el corto y largo plazo, así como las decisiones relacionadas con la propiedad y uso del vehículo particular, es de particular importancia para la formulación de políticas integrales y sustentables de transporte y uso de suelo. La experiencia de algunos países desarrollados (e.g., Estados Unidos) después de décadas de desarrollo suburbano desintegrado, de baja densidad y orientado al transporte motorizado particular, han dejado varias lecciones aprendidas que ha originando una reformulación de políticas e incentivos, con gran relevancia para los países en vía de desarrollo que aún no han entrado en una era de altas tasas de motorización. Esta reformulación, promoviendo desarrollos orientados al transporte sustentable, con grandes implicaciones en términos de beneficios de accesibilidad, y con la consecuente mejora en las condiciones de congestión, calidad del aire, seguridad vial y revitalización de centros urbanos, constituye una gran oportunidad para conglomerados urbanos como la ZMM. En la ZMM, así como gran parte de las ciudades intermedias mexicanas que durante los próximos años se convertirán en grandes conglomerados urbanos[[3]](#footnote-3), es precisamente donde los elementos estructurales para un desarrollo urbano sustentable pueden ser abordados a tiempo a través de la promoción de una política integrada de transporte y uso de suelo, acompañado de inversiones y medidas que promuevan modos de transporte público y no motorizado eficientes, modernos, seguros, y amables con el medio ambiente.

Adicionalmente a las externalidades que impone, casi inevitablemente, el actual modelo de expansión urbana en la ZMM, generando patrones de movilidad ineficientes y poco sustentables, existen esquemas ineficientes de planeación y gestión del servicio de transporte público. El sistema de transporte público, con aproximadamente 750.000 viajes diarios, es el principal modo de transporte de los habitantes, pero su operación actual impone costos innecesarios a los usuarios y genera externalidades negativas que afectan aspectos económicos y sociales de la ZMM, y la productividad de sus ciudadanos. El esquema de prestación del servicio consiste en una estructura predominante de rutas radiales con principal punto de transferencia el centro de la ciudad, el cual se ha mantenido por décadas. No obstante, y debido a las nuevas dinámicas urbanas, gran parte de los viajes que se generan actualmente en los periodos pico ya no tienen destino el centro. El esquema actual de rutas y servicios ha convertido al centro en un gran terminal de transferencia, donde es común observar largas filas de pasajeros en las horas pico, así como vehículos de transporte público con capacidad ociosa, esperando sobre la vía pública y obstruyendo el tráfico general en vías principales. Esta estructura impone costos económicos a los usuarios del transporte público en términos de largos tiempos de viaje, espera y transferencia (pago de tarifas adicionales), así como a la sociedad en general que accede al centro para desarrollar actividades económicas y sociales, y que se ve afectada por una creciente congestión vehicular, contaminación del aire, exceso de ruido, accidentalidad, e invasión del espacio público.

Uno de los problemas estructurales en la gestión del transporte público consiste en la estructura empresarial de los operadores. El modelo actual, similar al de varias ciudades mexicanas y latinoamericanas, no regula la estructura empresarial (operadores privados) y permite una gran proporción de propiedad atomizada (i.e., hombre-camión, empresas pequeñas o de porte medio) que no permiten explotar eficiencias y economías de escala. La estructura empresarial actual, acompañada de una limitada disponibilidad de herramientas para la planeación y control de la gestión, no permite alinear adecuadamente la regulación con incentivos tendientes a mejorar la prestación del servicio. En la ZMM operan más de 80 empresas de transporte público, entre concesionarios, grupos independientes y el Fondo Unido de Trabajadores del Volante. El servicio se presta predominantemente en vehículos pequeños con una capacidad promedio de 35 pasajeros. Se estima que sólo un 29% de la flota corresponde a vehículos de modelos recientes (2004-2008), mientras que el 71% restante corresponde a vehículos de modelos anteriores. La mayoría de estos vehículos no cuentan con condiciones adecuadas de accesibilidad para adultos mayores y personas con discapacidades.

El esquema tarifario actual tiene implícito un subsidio cruzado, por medio del cual la tarifa regular ($6) subsidio la tarifa reducida ($3) para grupos vulnerables (estudiantes, estudiantes egresados buscando empleo, adultos mayores – tercera edad , personas con discapacidades y familias en situación crítica)[[4]](#footnote-4). Previamente, y hasta el año 2009, el Estado de Yucatán proveía un subsidio directo a los operadores de transporte público, reconociendo sobrecostos por un mayor valor de los combustibles y por la tarifa reducida a los grupos vulnerables.

El escenario tendencial actual para la ZMM, con un sistema de transporte público de baja calidad y nivel de servicio, acompañado de un modelo de desarrollo urbano que permite y promueve bajas densidades, desintegrado con la dinámica urbana y con limitada accesibilidad regional, terminarán promoviendo la movilidad particular motorizada con las graves consecuencias ya mencionadas. Los síntomas ya se han comenzado a evidenciar en la última década, con un rápido crecimiento en la propiedad de automóviles particulares y especialmente motos[[5]](#footnote-5), y con el congestionamiento de la zona centro de la ciudad en las horas pico. Asimismo, la planeación de servicios de transporte público para Ciudad Caucel y la futura Ciudad Ucú se caracterizará por una estructura de altos costos de operación, bajos niveles de servicio y limitada cobertura.

* 1. **El Programa para la Modernización y Eficiencia del Transporte Público**

El sistema de transporte público de la ZMM es planeado y regulado por el Gobierno del Estado de Yucatán, a través de la Dirección de Transporte (DT). Desde 2007, la DT viene preparando un Programa para la Modernización y Eficiencia del Transporte Público (PMETP) como componente del Plan General Estatal en Materia de Transporte. El PMETP tiene como objetivo “mejorar la calidad del transporte urbano de pasajeros de Yucatán con una política integral que modernice el sistema, promueva el uso del servicio y aumente la rentabilidad de la actividad, con base en una visión de movilidad sustentable.”

Para la ZMM, el PMETP propone cuatro metas estratégicas para mejorar la calidad del transporte público: (i) incrementar la rentabilidad de los servicios por medio de acciones puntuales como la implantación de paraderos obligatorios, la reformulación y optimización de cada una de las rutas, la regulación de los mototaxis, y la formulación de un programa de financiamiento y chatarrización de unidades; (ii) el equipamiento de validadores de unidades para tarjetas inteligentes e implantación de un centro de administración y monitoreo, a fin de desarrollar mecanismos de control en tiempo real de la operación del sistema y generar estadísticas detalladas sobre su funcionamiento; (iii) la credencialización inteligente de grupos vulnerables con el fin de facilitar el pago de su tarifa preferencial y tener un mejor control de los subsidios otorgados; y, (iv) la creación del circuito conurbado de rutas masivas de transporte. Es importante destacar que varias de estas medidas ya se han comenzado a implantar. En particular, la DT ha comenzado un proceso de identificación y carnetización de la población vulnerable que se beneficia de una tarifa reducida ($3) de transporte público. Se les entregará una tarjeta inteligente que validarán en las unidades de transporte público y que les servirá para optar por la tarifa reducida. Además de la información real que le permitirá al Estado realizar una administración más eficiente del esquema de subsidio, esta plataforma (tarjetas inteligentes y validadores en todas las unidades)[[6]](#footnote-6) constituye la arquitectura tecnológica que servirá en un futuro para introducir un sistema de recaudo electrónico en todo el sistema y que se menciona más adelante.

Funcionarios de la DT presentaron los alcances del PMETP a una Misión Especial del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) llevada a cabo en marzo de 2009. A partir de la información presentada y del intercambio de ideas, se inició la conceptualización de los proyectos y medidas contempladas en el PMTEP en un marco integral que evaluara estructuralmente y atendiera las necesidades prioritarias para el sistema de transporte público de la ZMM. Esta estrategia atendería necesidades de corto plazo, enmarcada en lineamentos sectoriales que permitieran definir una policita del Estado para el mediano y largo plazo. En este contexto se definieron los lineamientos para que el BID brindara apoyo de asistencia técnica en la conceptualización de un programa integral de transporte urbano sustentable para la ZMM. La conceptualización del programa incorporaría mejores prácticas de las diferentes experiencias a nivel internacional para la planeación y gestión de sistemas de transporte público modernos, eficientes, seguros y ambientalmente sustentables. En una primera etapa, la conceptualización del programa se realizó en base a la información existente, en particular a partir de datos e información de campo recopilada por la DT y de los estudios de planificación de transporte urbano realizados hasta la fecha en la ZMM.

El resultado de este primer esfuerzo de conceptualización del programa se presenta a continuación, seguido de un plan de estudios y actividades que se han diseñado para continuar con una fase formal de pre-inversión del programa y un plan de implantación de las inversiones y medidas de la primera fase del sistema en un plazo de aproximadamente tres años.

1. **EL PROYECTO**

La Red Integrada de Transporte Público (RITP) es un proyecto diseñado para modernizar y hacer más eficiente, seguro y accesible el sistema de transporte público en la ZMM por medio de la renovación de la flota actual, la implantación de sistemas tecnológicos para la operación y gestión del sistema, la construcción de infraestructura dedicada, y la integración tarifaria entre rutas y servicios. El concepto de la RITP, combinado con medidas para promover una política integral de transporte y uso de suelo, supone que un transporte público de alta calidad, y nivel de servicio competitivo con el automóvil particular, permitirá inducir un desarrollo urbano más sostenible y mejorar la productividad de la ZMM. Este esquema permitirá mejorar aspectos asociados a la accesibilidad regional, congestión vehicular, contaminación del aire, cambio climático, seguridad vial, e informalidad en el esquema empresarial del servicio de transporte público. El diseño conceptual de la RITP incorpora y atiende los objetivos definidos por la DT del Estado en la formulación del PMETP, en particular el de mejorar la rentabilidad de los servicios de transporte público, vía reformulación y optimización de rutas y servicios con incentivos para la renovación de la flota. Con la RITP también se busca introducir equipos y sistemas tecnológicos que permitan mejorar la planeación, gestión y fiscalización de los servicios, así como contar con una herramienta para administrar eficientemente los esquemas de asistencia y subsidios a grupos de población vulnerables. Un aspecto fundamental de la conceptualización de la RITP fue el de construir sobre los elementos del PMETP y escalar sus objetivos de desarrollo a una política sectorial de largo plazo.

* 1. **Objetivos**

El objetivo general del proyecto es proveer un sistema de transporte público moderno, eficiente, seguro, accesible y sostenible con el desarrollo urbano y medio ambiente a través de la implantación de la RITP en la ZMM.

Los objetivos específicos que se esperan obtener con la implantación de la RITP incluyen: (i) reducir el costo generalizado de viaje de los usuarios, especialmente para viajes largos y con transbordos, mejorando la movilidad y confiabilidad del sistema de transporte público, e integrando física y tarifariamente las rutas y servicios de la RITP; (ii) reducir los niveles de contaminación, mejorando la calidad del aire, y de emisiones efecto invernadero provenientes del sistema de transporte; (iii) iniciar un proceso de renovación de la flota de transporte público actual por unidades modernas, eficientes y de bajas emisiones con capacidad adecuada a la demanda de los corredores de operación; (iv) mejorar la accesibilidad regional y local del sistema de transporte público a través de la promoción de una política integrada de transporte y uso de suelo; (v) mejorar las condiciones de seguridad de tránsito en los corredores de la RITP; y, (vi) mejorar las condiciones laborales de conductores y demás personal operativo relacionado con el sistema de transporte público.

La implementación de la RITP se enmarca en el Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de Mérida, el cual corresponde al componente de trasporte urbano del Programa para el Desarrollo Sostenible de Estados y Municipios de México - Proyecto Estado de Yucatán (ME-L1059)[[7]](#footnote-7) que el BID se encuentra preparando con BANOBRAS. Además de la RITP, el PIMUS integra otros elementos como el desarrollo de infraestructura y facilidades para promover la integración y accesibilidad a modos de transporte no motorizado, la integración de la RITP con un proyecto piloto de Desarrollos Orientados al Transporte Sustentable (DOTS) en Mérida, así como la complementariedad con otras intervenciones a ser desarrolladas con el Programa ME-L1059 (e.g., desarrollo y renovación urbana del centro histórico; reordenamiento y refuncionalización del Comercio Popular y Parque La Plancha).

El proyecto se encuentra actualmente a nivel de diseño conceptual básico, del cual se presentan a continuación sus aspectos más relevantes.

* 1. **Infraestructura**

El componente de infraestructura del proyecto consiste en adecuar y priorizar el espacio vial existente para la operación del transporte público (en los corredores de mayor demanda de la RITP), así como la construcción de infraestructura complementaria para facilitar su operación e integración. El diseño conceptual contempla la construcción de aproximadamente 30 km de carriles preferenciales y/o segregados en derechos de vía existentes con estaciones que podrían localizarse en los camellones de la vía (dependiendo del perfil de la vía) o en el lado derecho de la vía, así como terminales de transferencia para facilitar la integración física y operacional de las diferentes rutas y servicios. La configuración de la infraestructura, de su perfil, y del modelo funcional y operacional de los corredores se determinará una vez se avance se desarrollen las herramientas de planificación y se pueda avanzar a un diseño operacional detallado. Se anticipa que el diseño funcional más apropiado para las condiciones particulares de Mérida y su zona metropolitana puede ser un esquema más flexible y abierto al de esquemas tradicionales de sistemas BRT (*Bus Rapid Transit* por su sigla en inglés) implantados en ciudades de México y la región. Los sistemas BRT, y en particular versiones con infraestructura dedicada menos intensiva y de sistema abierto, ofrecen gran flexibilidad en su diseño y su implementación es relativamente rápida (12-18 meses) sin mayores disrupciones durante el proceso constructivo. Dependiendo de la configuración para el perfil de los corredores, es posible que la construcción de la infraestructura no genere mayores desplazamientos involuntarios, ya que se utilizaría el derecho de vía existente para el desarrollo de los carriles preferenciales/segregados y las estaciones. Igualmente, las terminales se pueden construir sobre terrenos previamente identificados sin necesidad de generar desplazamientos involuntarios e impactos ambientales considerables.

La infraestructura de la RITP será complementada con inversiones que mejoren la integración y accesibilidad del sistema con modos de transporte no motorizado, mejorando y adecuando andadores, ciclovías, aparcaderos para bicicletas, señalización e iluminación específica para ciclistas, etc. El diseño de los aspectos de apoyo al transporte no motorizado está siendo asistido por el *Institute for Transportation and Development Policy* (ITDP), organización que cuenta con amplia experiencia internacional, incluido México (i.e., México DF y Guadalajara), tanto en el diseño de sistemas BRT, como en el diseño e implementación de planes, acciones y medidas para integrar el componente de transporte no motorizado con sistemas BRT.

* 1. **Corredores troncales**

De acuerdo a estudios previos e información existente, se ha logrado identificar las principales zonas generadoras de viajes en la ZMM. Sin embargo, gran parte del diagnóstico realizado sobre los patrones de movilidad de la población tiene ya casi una década de antigüedad y no captura los grandes cambios en el desarrollo urbano y las actividades inducidas por estos nuevos desarrollos. Un patrón de movilidad que puede haber permanecido constante es la relación de los grupos socio-económicos de menores ingresos que dependen en su gran mayoría del transporte público y no motorizado. Sin embargo, el menor valor real de los vehículos, así como las mayores facilidades de acceso a crédito, han permitido que gran parte de esta población haya empezado a adquirir vehículos particulares y abandonado el uso del transporte público colectivo. Estudios previos de planificación de transporte han encontrado que los corredores radiales que comunican al centro con la zona sur y norte de la ciudad son los de mayor demanda de pasajeros de transporte público, y por ende los más favorables para implantar la RITP.

Gran parte de la red vial en el sur de la ciudad carece de vías continuas y amplias, con la excepción de la Calle 60, que ofrece continuidad norte-sur desde la Carretera Mérida-Progreso, en la intersección con el Anillo Periférico Norte, hasta el Anillo Periférico Sur, requiriendo solamente una corta desviación entre las calles 119 y 149[[8]](#footnote-8). La Calle 60 conecta las zonas más importantes de generación de viajes de transporte público al sur de la ciudad con los grandes polos de atracción de viajes en el centro (i.e. oficinas públicas, mercados) y norte de la ciudad (i.e. centros comerciales e instituciones públicas y educativas). Para complementar el diseño conceptual básico de la RITP, la DT realizó aforos de ocupación vehicular en unidades de transporte público en el periodo pico de la mañana en seis puntos de conteo a lo largo de la Calle 60. También se hicieron aforos sube/baje en una muestra de rutas para estimar los perfiles de carga del corredor. A partir del análisis de esta información primaria de campo, se pudo estimar que la mayor carga del corredor para trasporte público ocurre en la Calle 60 Norte a la altura de la Calle 47 (dirección Sur-Norte, periodo 8:00-9:00am) con **3.430 pasajeros por hora por sentido**. La mayor carga del corredor en la sección sur de la Calle 60 ocurre a la altura del Circuito Colinas (dirección Sur-Norte, periodo 7:00-8:00am) con **1.520 pasajeros por hora por sentido**. Aunque este análisis simplificado de demanda no permite evaluar las principales líneas de deseo de viaje que utilizan el corredor (orígenes y destinos), las estructura de rutas y los perfiles de demanda de las rutas permiten concluir que gran parte de la población requiere transbordar en el centro para poder llegar a sus destinos en el norte de la ciudad durante el periodo pico de la mañana. Posiblemente, el corredor troncal de la Calle 60 se complementará con conexiones de la Calle 69, sirviendo la zona oriente de Kanasín, y la Calle 50 al sur donde también se observa una demanda de viajes en transporte público.



A partir de este análisis, el equipo de proyecto del BID recomendó una propuesta de diseño conceptual básico de la RITP, el cual fue presentado al equipo de contraparte local de la DT del Estado. Este diseño ha sido el resultado del análisis de los estudios disponibles, de la información primaria de campo que el Estado ha venido recolectando en los últimos años (oferta de servicios de transporte público y aforos recientes sobre la Calle 60), y del conocimiento local sobre los patrones de demanda y de expectativas de crecimiento y desarrollo urbano de la ZMM. Igualmente, este análisis ha permitido definir las necesidades de información complementaria que se han propuesto desarrollar en el marco de una operación de asistencia técnica no reembolsable al Estado financiada por el BID. Estas actividades apoyarán un proceso de planificación más robusto para la RITP, servirán para desarrollar los análisis de factibilidad y avanzar con la pre-inversión del proyecto en general. La asistencia técnica también contribuirá en el fortalecimiento institucional del Estado para mejorar su capacidad de planeación y gestión del transporte urbano en la ZMM con el desarrollo de herramientas apropiadas. En general, con la asistencia técnica se busca llevar el diseño conceptual básico actual propuesto a un diseño operacional de detalle con un modelo de demanda metropolitano calibrado y validado con información primaria de campo[[9]](#footnote-9).

Para el diseño conceptual básico de la RITP se han identificado tres corredores troncales preliminares:

• Ruta troncal Kanasín – Centro – Norte por Calle 69 y Calle 60

• Ruta troncal Sur – Norte por Calle 60

• Ruta troncal Sur – Norte por Calle 50 y Calle 60

El Anexo 1 presenta una descripción de los tramos viales (con su longitud) y las intervenciones propuestas para adaptarlos a la operación de la RITP.

* 1. **Esquema de operación y recaudo**

El diseño conceptual básico propone un esquema tronco-alimentado mixto para la operación de la RITP. En este esquema, buses de media-alta capacidad sirven corredores de alta demanda a lo largo de la red troncal, mientras que buses de menor capacidad prestan servicio en las áreas circundantes y alimentan las terminales de integración. Asimismo, el esquema funcional para la operación troncal podrá ser flexible (buses de piso bajo con puertas para operar tanto dentro como fuera del corredor troncal y estaciones a nivel) y abierto (rutas operando tanto dentro como fuera del corredor troncal). También se podrá permitir la operación de rutas auxiliares que presten servicio en segmentos de las rutas troncales y que sirvan de alimentación al sistema. El esquema propuesto es más flexible y abierto que el de sistemas tradicionales de BRT adoptados en otras ciudades, pero que probablemente será más apropiado a las condiciones de demanda en los corredores troncales de la RITP y a las restricciones de capacidad vial y de espacio urbano, particularmente en la zona centro de Mérida.

Además de las mejoras de eficiencia operacional en los corredores troncales (i.e., menores tiempos de viaje), uno de los conceptos claves de la RITP es la integración operacional y tarifaria entre las diferentes rutas y servicios del sistema. La integración permitirá mejorar aún más la eficiencia del sistema, optimizando tiempos de espera y transbordos, y reducir el costo de transporte para el usuario al contar con una tarifa integrada, y seguramente reducida.

Un elemento esencial para la implantación de la RITP consistirá en la reestructuración y racionalización de la configuración de rutas y servicios existentes, con el fin de garantizar la eficiencia del sistema tronco-alimentado mixto y mejorar así la productividad de los servicios. Sin embargo, el diseño operacional también acogerá consideraciones especiales con relación al nivel de servicio para los usuarios en términos de minimización del número transbordos y tiempo de espera. La experiencia de los sistemas BRT implantados en México y la región ha sido exitosa en lograr un balance entre la productividad de los servicios y el nivel de servicio para los usuarios. Este es uno de los objetivos centrales que busca la estrategia sectorial del Estado a través del PMETP. El Anexo 2 presenta una propuesta conceptual inicial para el sistema de corredores troncales, auxiliares y alimentadores.

El esquema más común adoptado para la prestación del servicio ha sido el de la concesión de servicios de operación de transporte a agentes privados, que pueden ser los mismos operadores actuales en el marco de empresas con estándares mínimos, quienes proveen el servicio de acuerdo a parámetros o estándares definidos por un ente regulador público o mediante regulación contractual.

El esquema de recaudo de tarifa se diseñaría para agilizar el abordaje de los pasajeros y minimizar el uso del dinero en efectivo en los buses. Este esquema podrá ser implantado en el corto plazo, ya que la DT ha iniciado la etapa inicial de distribución de tarjetas inteligentes (para la población vulnerable que goza de tarifa reducida en transporte público) y la instalación de validadores en todas las unidades del sistema. Las especificaciones tecnológicas y funcionales de las Tarjetas Inteligentes Sin Contacto (TISC) permitirán ser utilizadas como medio de pago, las cuales serán adquiridas y recargadas por los usuarios en estaciones, terminales y otros puntos de venta. La operación del sistema de recaudo, y la remuneración a los operadores del sistema, suele llevarse a cabo por un agente (público o privado) diferente a los operadores de los servicios de transporte, el cual se encarga de instalar, operar y mantener los equipos (e.g., lectores de tarjetas, torniquetes, hardware y software). Debido a que los operadores actuales de la ZMM han asumido los costos de instalación y mantenimiento de los validadores, se tendrá que analizar y evaluar el mejor esquema para la operación del sistema de recaudo y de remuneración bajo el esquema de la RITP. Otros sistemas han divido la función del sistema de recaudo en dos agentes: un proveedor tecnológico y un agente financiero que maneja un encargo fiduciario o cuenta especial del sistema, el cual realiza la remuneración entre operadores y agentes del sistema. Además de los equipos y sistemas tecnológicos para el recaudo de tarifas, los sistemas BRT suelen incluir sistemas tecnológicos para la gestión de flota en los buses (e.g., GPS) y en un centro de control de operaciones. Tanto los sistemas de recaudo, como los de gestión de flota en los buses y centro de control de operaciones, harán parte de la estructura de infraestructura tecnológica de la RITP. Este esquema también es consistente con los objetivos que busca la estrategia sectorial del Estado a través del PMETP, en particular el contar con equipos y sistemas tecnológicos que permitan mejorar la planeación, gestión y fiscalización del sistema, así como la administrar eficientemente los esquemas de asistencia y subsidios a grupos de población vulnerables. El Anexo 3resume una propuesta inicial para el esquema de recaudo y remuneración de la RITP.

* 1. **Desarrollo urbano - DOTS**

El proyecto de la RITP, por sus beneficios esperados en términos de mejoras en accesibilidad para la población, tendrá el potencial de mejorar y volver más sostenible el desarrollo urbano en su área de influencia si éste se acompaña de políticas y regulación adecuada que permita aprovechar dichos beneficios. Los proyectos de transporte público masivo, como la RITP, mejoran el acceso al transporte y ofrecen un servicio más rápido, cómodo y eficiente, convirtiendo a las zonas de influencia del sistema en zonas más atractivas para residentes e inversionistas inmobiliarios. En este contexto, el BID viene desarrollando un enfoque sectorial en sus operaciones de transporte urbano, el cual busca promover una estrategia integral de transporte y uso de suelo. Este enfoque es consistente con la amplia evidencia internacional que ha identificado las políticas integradas de transporte y uso de suelo como una de las medidas más costo-efectivas para promover un desarrollo urbano sustentable en el largo plazo. Estos lineamientos son consistentes con el trabajo que el BID está elaborando para el Estado de Yucatán y con la estrategia de operaciones que el mismo BID busca promover en futuros programas de transporte urbano en México, principalmente en ciudades intermedias con características similares a la de la ZMM.

En este contexto, el BID viene trabajando conjuntamente con el Centro de Transporte Sustentable (CTS) de México, quienes apoyarán y asistirán en el diseño de la RITP, en el contexto del PIMUS, y en particular en el diseño de un proyecto piloto DOTS para Mérida. Se espera que el proyecto piloto DOTS pueda ser desarrollado en un área de influencia de la RITP, y que se pueda beneficiar de sus mejoras de accesibilidad. La interacción entre la RITP y el proyecto polito DOTS se generaría tanto en beneficios de accesibilidad regional como local. El diseño operacional de rutas y servicios de la RITP, con una buena cobertura y frecuencia de servicios a la zona del DOTS, garantizará una adecuada accesibilidad regional a sus habitantes. Asimismo, un adecuado diseño del DOTS, compacto, con densidad funcional, usos de suelo mixto, y diseño de facilidades locales orientadas al transporte público y no motorizado, garantizará una adecuada accesibilidad local. El piloto DOTS se desarrollaría como parte de un nuevo desarrollo inmobiliario de vivienda económica o de interés social, que se beneficie de esquemas de subsidios públicos, y que su construcción coincida con los años de implantación de la RITP.

El esquema de DOTS (*Transit-Oriented Development* –TOD- por sus siglas en inglés), es un modelo de desarrollo que integra los principios de transporte sustentable y desarrollo urbano. En particular, con DOTS se busca incentivar el uso de modos no motorizados, crear espacios públicos seguros y activos, promover el uso de suelos mixtos, la actividad de las plantas bajas e incentivar el uso del transporte público sobre el auto particular. Se espera que este enfoque integral de transporte y uso de suelo podrá generar grandes beneficios ambientales, sociales y económicos para la ZMM, además de posicionar al Estado de Yucatán como un Estado progresivo y comprometido con el desarrollo urbano sustentable a nivel nacional.

* 1. **Costos y financiación**

El diseño conceptual básico incluye un estimativo preliminar de los costos del proyecto de la RITP. El Anexo 4 presenta el costo estimado del proyecto, aproximadamente **US$ 111 millones** para los 30,3 km de los corredores troncales, estaciones, terminales, obras complementarias y equipos tecnológicos. La estimación de costos también se ha realizado por fases. Para la primera fase del proyecto se han priorizando las obras sobre el corredor Calle 60 norte-sur, con un costo aproximado de **US$ 59 millones**, y dejando el resto de las obras (Calle 62, Calle 50 y Calle 69) para una segunda fase.

Como no se cuenta aún con un modelo de demanda validado y calibrado para el ZMM, y por lo tanto no es posible estimar un diseño operacional preliminar con cálculo del tamaño de la flota de buses requeridos, la inversión en dicha flota no se incluye en el cuadro de costos. No obstante, esta inversión (renovación gradual de la flota y ajustes a la flota actual) se espera sea realizada por los operadores privados a quienes se concesione la prestación de los servicios de transporte. La experiencia en México y la región demuestra que algunos costos del proyecto, como la inversión en buses puede ser asumida por el sector privado sin afectar los niveles tarifarios socialmente aceptables.

La estrategia de financiación del proyecto requiere definir las fuentes de financiación para los estudios de pre-inversión y para las inversiones en obras de infraestructura y equipos. En este sentido, se han identificado las siguientes opciones:

* + 1. Estudios de pre-inversión: Estudios de planificación y diseño necesarios para el dimensionamiento, análisis de factibilidad y ejecución del proyecto de infraestructura. Estos estudios están estructurados en tres etapas:

1. desarrollo de herramientas de planificación que permitan articular el plan de implementación de la RITP. Estos estudios incluyen encuestas, modelos, estudios de factibilidad, análisis de alternativas y estudios de impacto socio-ambiental, entre otros;
2. elaboración de diseños de proyecto ejecutivo asociados la primera fase de implementación de la RITP;
3. elaboración de estudios que definan la estructura financiera e institucional de la primera fase de la RITP.

Para apoyar la financiación de estos estudios, el BID ha aprobado la Cooperación Técnica (CT) ME-T1135 “*Apoyo a la Preinversión de Proyectos de Infraestructura en Estados y Municipios”* por US$ 1,5 millones. Con esta CT se espera financiar estudios que pueden cubrir la primera etapa de pre-inversión del proyecto. Para completar las actividades de pre-inversión se espera contar con recursos de contrapartida local por parte del Estado de Yucatán, posiblemente a través del Fondo Metropolitano de la Coordinación Metropolitana de Yucatán (COMEY), así como fondos federales no reembolsables (a fondo perdido) para pre-inversión del Fondo Nacional de Infraestructura, FONADIN[[10]](#footnote-10). El Convenio de la CT del BID se encuentra en trámite de firma con BANOBRAS y se espera iniciar la contratación de los primeros estudios en cuanto esté perfeccionada esta firma. En el esquema de ejecución de la CT se ha propuesto que el BID apoye a través de la selección y contratación de los servicios de consultoría del proyecto de pre-inversión de la RITP.

De la misma manera, el BID ha aprobado una CT *“Apoyo a la Implementación de un Sistema de Presupuestos Basado en Resultados en Yucatán”*. Mediante esta CT se espera proveer fortalecimiento a la capacidad técnica e institucional de la Secretaría de Planeación y Presupuesto (SPP) y DT para ejercer una adecuada supervisión y seguimiento de los estudios de pre-inversión. Se espera que este fortalecimiento sea la primera etapa en la conformación de la unidad de transporte masivo, apoyada inicialmente por asesores externos, pero que transferirían sus conocimientos y experiencia al personal de planta del Estado.

Finalmente, se espera recibir apoyo técnico de parte del *Institute for Transportation and Development Policy (ITDP)* a través del convenio firmado con la SPP. Las actividades ejecutadas a través de este convenio estarán enmarcadas en las prioridades del ITDP de promover y financiar políticas y proyectos en materia de desarrollo sustentable y transporte público. En este sentido, se puede esperar que ITDP ofrezca ejecutar actividades de asesoría especializada, elaboración de documentos técnicos, capacitación al personal de la secretaría y financiación de estudios.

* + 1. Proyecto de inversión: El proyecto de inversión está compuesto por todas las inversiones en infraestructura y equipos que requerirá la RITP. Actualmente estas inversiones están calculadas en aproximadamente US$ 111 millones (US$ 59 millones para la primera fase), sin contar el material rodante que haría parte de las inversiones del sector privado. La estructura de financiación que resulte de los estudios de pre-inversión sugerirá el mejor mecanismo para dividir los costos entre el sector público y el sector privado, así como los mecanismos de remuneración y asignación de riesgos. Por el momento, es importante destacar las posibles fuentes de financiación que el equipo de proyecto del BID ha identificado con las autoridades locales:

El BID, dentro del marco de la “*Línea de Crédito Sub-Nacional para Infraestructura, Servicios Públicos y Fortalecimiento Institucional”*, se encuentra preparando una segunda operación dirigida a apoyar al Estado de Yucatán a través del “*Programa para el Desarrollo Sostenible de Estados y Municipios de México”*. La operación contempla apoyar el diseño e implementación de proyectos de inversión bajo un marco de sostenibilidad fiscal de mediano y largo plazo. En este sentido, la operación está siendo estructurada para ofrecer la financiación de los componentes del sistema que corresponden a la primera fase del RITP. Es probable que el tamaño de la operación de préstamo no sea suficiente para cubrir la totalidad de las inversiones identificadas en el proyecto de la RITP, para lo cual se propuesto la posibilidad de implementación en dos fases.

FONADIN, al igual que con la financiación de estudios de pre-inversión, ofrece apoyo a proyectos de transporte masivo con participación privada. En este sentido, el PROTRAM ofrece financiar hasta el 50% de los costos de infraestructura en proyectos socialmente rentables. Esta financiación requerirá el cumplimiento de una serie de requisitos mínimos y de la aprobación del Comité Técnico del PROTRAM. La estructuración financiera y legal del proyecto de infraestructura de la RITP podría enmarcarse en un esquema de PPS para generar la inversión de capitales privados al proyecto. En el contexto de un posible co-financiamiento del FONADIN, se podría proponer la financiación de la segunda fase del RITP (US$ 60 millones). Esta posibilidad será consultada y analizada oportunamente con el equipo de BANOBRAS.

* 1. **Evaluación costo-beneficio: Análisis comparativo de sistemas de transporte público**

La evaluación económica de un proyecto como el de la RITP analiza la eficiencia de las inversiones respecto a los beneficios que obtiene la sociedad. En este análisis son consideradas tanto las inversiones de parte del sector público, como la infraestructura de obras civiles, así como las del sector privado, como la flota de buses o sistemas tecnológicos de recaudo o gestión de flota. Estas inversiones representan los costos del proyecto.

Por el lado de los beneficios, la evaluación económica para estos sistemas de transporte público suelen cuantificar diferentes tipos de beneficios, siendo el principal el relacionado con las mejoras en la movilidad de la población, y representado por la reducción en los tiempos de viaje, tanto de los pasajeros del sistema como de otros usuarios de otros modos de transporte. Un segundo beneficio notable es la reducción en costos operacionales del sistema de transporte, generado por una optimización del esquema de rutas y servicios y ajustes en la flota del material rodante (racionalización de la oferta). Otros beneficios que suelen cuantificarse en este tipo de proyectos son la reducción en la emisión de gases contaminantes y la mejora en la seguridad vial con la reducción en el número de accidentes de tráfico.

Actualmente el BID está adelantando las gestiones para contratar una evaluación formal de costo-beneficio del proyecto RITP. Sin embargo, a partir de un análisis comparativo de experiencias similares de proyectos de mejora de sistemas de transporte público, se comprueba que las tasas internas de retorno (TIR) económicas para proyectos similares han estado por encima de las tasas de descuento de los respectivos países, indicando la eficiencia de la inversión. El proyecto de la RITP cuenta en el momento con una estimación preliminar del costo de las inversiones (US$ 56-US$ 111 millones más la parte de inversión privada), el cual varía dependiendo de la primera fase (15-30 kms) y del tipo de oferta de transporte que indique el diseño operacional de detalle. Una estimación preliminar de la TIR del proyecto, a partir de un análisis comparativo de otros sistemas, permite establecer que ésta sea favorable y se encuentre en el rango de sistemas y ciudades comparables (15%-35%).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ciudad | Población (millones) | Costo total  ($US millones) | Línea troncal (kms) | TIR |
| Bogota (NQS), Colombia | 7,2 | 367 | 18 | 21,4% |
| Guadalajara (Fase II), México | 4,1 | 251 | 38 | 17,0% |
| Cartagena, Colombia | 0,9 | 264 | 15,1 | 20,3% |
| Bucaramanga, Colombia | 1,2 | 139 | 8,7 | 34,9% |
| Barranquilla, Colombia | 1,7 | 363 | 13,2 | 34,1% |
| Pereira, Colombia | 0,6 | 113 | 16 | 16,5% |
| Merida, México | 0,9 | *[60-111]* | *[15-30]* | *[15%-35%]* |

1. **FINALIZACION DEL PROCESO DE PREINVERSIÓN**

El desarrollo de la primera fase de la RITP estará dividido en etapas, de acuerdo con el nivel de preparación y propósito de las actividades en desarrollo. El proyecto actualmente se encuentra en la etapa de conceptualización y será necesario completar las demás etapas según las necesidades de pre-inversión e inversión descritas anteriormente.

Conceptualización

Diseño

Operación

Implementación

Figura 1: Etapas de desarrollo de la primera fase del RITP

La experiencia internacional en reorganización de sistemas de transporte público e implantación de corredores de transporte masivo demuestra que el éxito del proyecto va a depender de la adecuada ejecución de actividades institucionales y de estudios de pre-inversión durante cada una de las etapas mencionadas. A continuación se presenta una descripción de los elementos principales que componen las etapas de conceptualización y diseño:

* 1. **Etapa de conceptualización**

*Actividades Institucionales:* Se refiere a aquellas tareas que se deberán ejecutar al interior del Estado y que están relacionadas con el contexto local y la situación político-administrativa de la ZMM. Se destacan las siguientes actividades:

* + 1. Seleccionar un gerente de proyecto: Para el proyecto será crítico contar con una cabeza visible al interior del Estado que lidere el proyecto, se responsabilice de su ejecución y preste el soporte político necesario. Los proyectos de reforma al transporte público han sido exitosos en la medida en que ha existido un consenso general sobre la problemática de transporte urbano y la presencia de un líder que ha sabido comunicar efectivamente las implicaciones de las propuestas como una solución a la problemática general. El gerente de proyecto cumplirá un rol de facilitador presentando el proyecto al público, un rol ejecutivo dirigiendo el avance de las actividades técnicas e institucionales, y un rol político representando al proyecto en instancias interinstitucionales.
    2. Fortalecer el equipo técnico: El equipo técnico es vital para garantizar una solución comprehensiva, ajustada a la problemática local, soportada en estudios rigurosos y que sea públicamente defendible. Los roles principales del equipo técnico consisten en diseñar las nuevas políticas de transporte, coordinar la preparación del concepto del proyecto y garantizar la ejecución de todos los estudios requeridos. El equipo técnico también cumplirá un rol importante prestando apoyo para el desarrollo de las actividades institucionales acá descritas. El tamaño y perfil del equipo variarán con la etapa de preparación del proyecto. Para las etapas de conceptualización y diseño los equipos suelen conformarse por 7-10 perfiles con experiencia en aspectos relacionados a la planeación del transporte. Durante la contratación e implementación del proyecto se espera que aumente el tamaño del equipo a una planta de 25-30 perfiles adicionando personal con conocimientos en construcción y supervisión de proyectos de infraestructura.
    3. Socialización del proyecto: El avance de los estudios de pre-inversión y la consolidación de un equipo de proyecto le permitirá al Estado iniciar a presentar el proyecto a los diferentes actores involucrados: Gobierno, sociedad civil, operadores de transporte, ONGs, academia, entre otros. Al inicio del proyecto es recomendable enfocar los esfuerzos en concientizar al público sobre la problemática actual del transporte público y sus impactos directos: congestión, accidentalidad, contaminación ambiental, nivel de servicio, etc. Generar este soporte inicial será crítico para el avance de las siguientes fases del proyecto. Posteriormente, y en la medida que haya una mayor definición del proyecto, será posible iniciar la presentación formal del concepto y sus características particulares. Un caso de especial sensibilidad en la socialización del proyecto con los operadores de transporte, dado que el proyecto tiene el potencial de reformar la industria del transporte público. Este tema se aborda más en detalle en la sección 3.2.1

*Estudios Conceptuales:* En esta etapa de estudios se preparará una base analítica para fortalecer y evaluar las propuestas consignadas en el diseño conceptual básico. De la misma manera, se evaluará la propuesta a la luz de otros aspectos relevantes para el desarrollo del proyecto, tales como:

* + 1. Propuesta conceptual y evaluación preliminar de la RITP. Como parte de la preparación del Programa de préstamo del BID, se continuará ajustado el actual diseño conceptual básico, para lograr contar con una pre-factibilidad técnica, económica, institucional y ambiental del proyecto. Incluiría un análisis costo-beneficio preliminar.
    2. Diseño de preparación para ejecución de la RITP. Este estudio estudiará las características de la demanda de transporte público y preparará las herramientas necesarias para diseñar un programa de transporte urbano integral de largo plazo. De la misma manera, estudiará en detalle la demanda de los corredores prioritarios y generará un diseño operativo y funcional para el corredor, su infraestructura y sistemas complementarios (incluyendo las interacciones con el desarrollo urbano). Finalmente, realizará un análisis de factibilidad comprehensivo del proyecto. Incluye las siguientes actividades: (i) desarrollo de una encuesta domiciliaria de movilidad (Origen-Destino) para la ZMM, aforos y conteos de tránsito, encuestas de preferencia declarada, y otra información primaria de campo para la calibración de las herramientas de planificación (incluye la elaboración de una línea base para medición ex post de impacto de las medidas del Programa, posiblemente un panel con grupos de control); (ii) montaje y capacitación en el modelo de demanda de transporte urbano y de simulación de tráfico; (iii) elaboración del diseño conceptual de la RITP, con el análisis de viabilidad técnico-económica, socio-ambiental, financiera/fiscal e institucional de las intervenciones diseñadas; (iv) elaboración de un plan de implantación de la RITP, con el diseño funcional y operativo de corredores prioritarios y de su infraestructura complementaria; y (v) diseño del proyecto piloto de DOTS, en el contexto de una estrategia integral de transporte y uso de suelo con el PIMUS. Este estudio se financiará con los recurso de la CT (ATN/OC-12048-ME) de BANOBRAS (InfraFund).
  1. **Etapa de diseño**

*Actividades Institucionales:* Se refiere a aquellas labores que se deberán ejecutar al interior del Estado y que están relacionadas con el contexto local y la situación político-administrativa de la ZMM. Se destacan las siguientes actividades:

* + 1. Negociación con los operadores de transporte: La implementación del proyecto de transporte tiene el potencial de reformar el esquema de negocios de la industria del transporte público. Esta es una industria de la que depende un grupo amplio de la población (propietarios, conductores, auxiliares) y en su mayoría de sectores vulnerables. Por tanto, es altamente recomendable involucrar y dar alguna forma de prioridad a los operadores locales en la nueva propuesta para minimizar el impacto social, laboral y minimizar el riesgo de paros o huelgas. El soporte de los operadores locales será un factor crítico para continuar a la etapa de implementación. Sin embargo, no es una tarea trivial dado que el proyecto incentivará la constitución de empresas capitalizadas con capacidad de gerencia, conocimiento técnico y estándares laborales. Esta transformación requerirá un esfuerzo importante de los operadores de transporte local que tradicionalmente han estado compuestos por micro-empresas operadoras o trabajando bajo el esquema hombre-camión. Por ello, se recomienda diseñar una estrategia de negociación para trabajar de manera mancomunada con los operadores. En otros sistemas de reestructuración de sistemas de transporte público, las siguientes acciones han dado buenos resultados: a) crear un grupo asesor para ofrecer soporte permanente a los operadores en materias legal, técnica, organizacional y financiera; b) realizar presentaciones específicas para los operadores destacando los beneficios a los usuarios y los operadores y cubriendo aspectos técnicos referentes a la transición organizacional que será requerida; c) dirigir eventos como seminarios y congresos en donde se exponga la experiencia positiva de operadores en otros sistemas; d) hacer visitas técnicas a otros sistemas similares para conocer en el campo la operación de dichos sistemas.
    2. Gestión interinstitucional: El proyecto, por su naturaleza multidisciplinaria, requerirá de una importante gestión a nivel interinstitucional e intergubernamental con el fin de obtener autorizaciones, permisos u otros actos administrativos competentes. Los sistemas de transporte usualmente requieren la gestión de los siguientes elementos: (i) destinación de una línea presupuestal para el proyecto; (ii) de requerirse, autorización del legislativo para procurar duda pública; (iii) acto administrativo creando la entidad gestora/operadora del proyecto; (iv) licencias ambientales a través de la autoridad competente; (v) licencias de construcción sobre predios y sobre el derecho de vía (verificar competencias del Estado vs ciudad); (vi) autorización de las empresas de servicios públicos para la relocalización de redes existentes; (vii) restructuración de permisos de operación y adjudicación de rutas; (viii) otras actividades que correspondan al contexto local como las gestiones con el Gobierno Federal. Las actividades de gestión interinstitucional deberán estar presentes en el cronograma de trabajo detallado pues pueden tomar un tiempo considerable. Es recomendable trabajar en la temprana involucración de los actores y la adecuada socialización del proyecto (ver 3.1.3) para favorecer las labores de gestión interinstitucional e intergubernamental.

*Estudios detallados:* En esta etapa de estudios se prepararán los diseños finales del proyecto en aspectos técnicos, legales, institucionales, financieros y ambientales. La finalización de esta etapa permitirá iniciar la implementación de proyecto y construcción de la infraestructura.

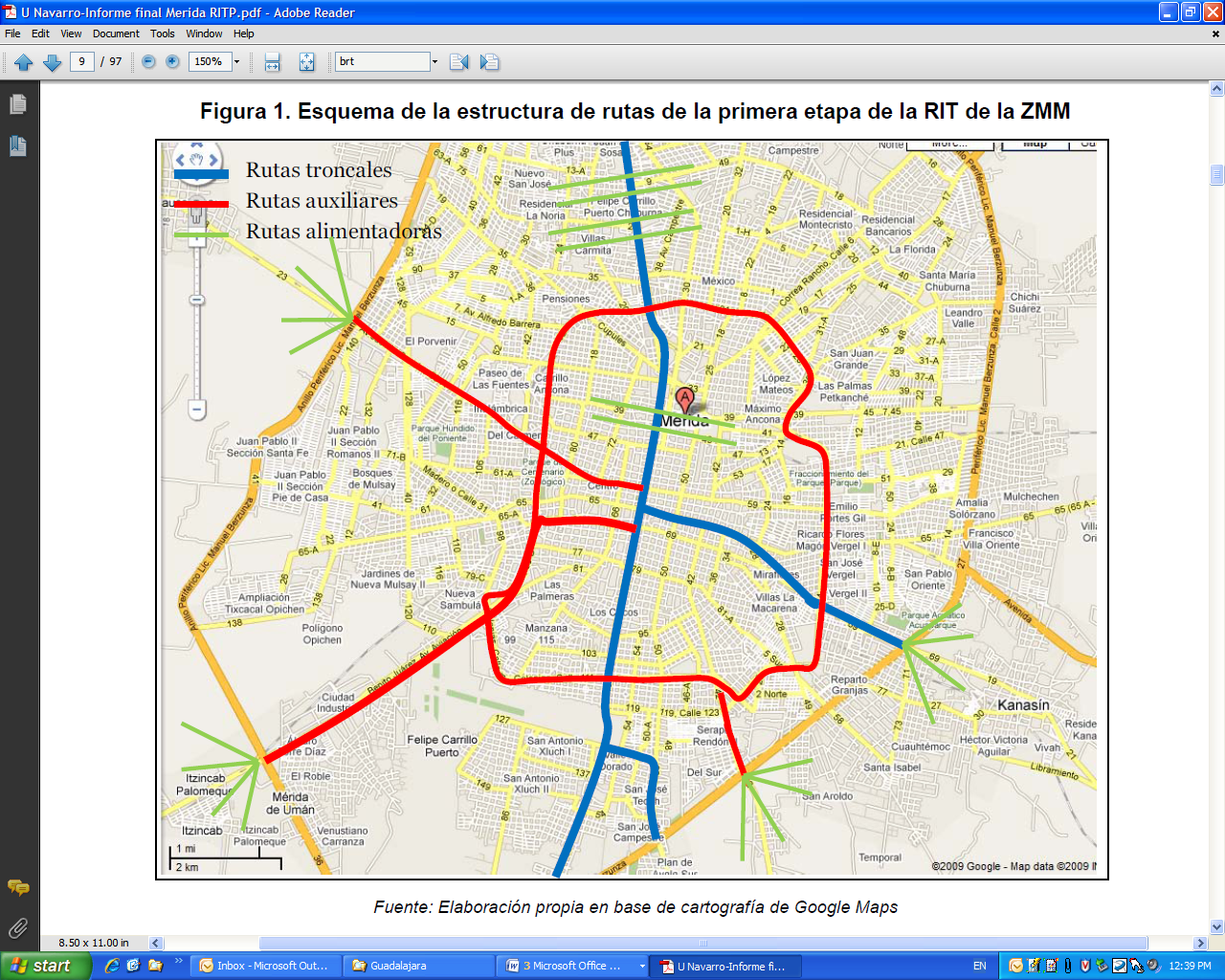
* + 1. Estructuración institucional, legal y financiera. Con base en las políticas y estrategias de transporte que se han diseñado durante la etapa de diseño conceptual, este estudio definirá los siguientes elementos: (i) estructura, funciones y competencias de la entidad a cargo de la regulación del sistema; (ii) estructura organizacional y operacional para las empresas operadoras de transporte; (iii) marco legal/regulatorio para la operación, asignando incentivos y obligaciones a los diferentes actores del sistema; (iv) estructura financiera de la inversión, definiendo montos y características de las diferentes fuentes de financiación, y asignación de riesgos; (v) modelo financiero para la operación del sistema, definiendo un plan de negocios para empresas operadoras, recaudadoras y gestoras.
    2. Estudio de Impacto Socio-Ambiental. Este estudio cubre el diagnóstico, identificación y propuestas de mitigación y monitoreo de los principales impactos socio-ambientales. Dentro de los principales elementos de este estudio se encuentran: (i) delimitación del área de influencia directa e indirecta; (ii) definición de temas relacionados a licenciamiento y permisos requeridos para cumplimiento de la normativa legal; (iii) identificación de condiciones existentes de línea base; (iii) descripción del proyecto y análisis de alternativas que permitan mejorar las condiciones de los corredores de la RITP y las estaciones incluyendo elementos de complementación con otros modos de transporte, siembra de árboles para regulación de temperatura, etc.; (iv) evaluación de impactos sobre el medio ambiente (i.e., riesgos naturales, hábitat de conservación, zonas de valor histórico/turístico, adquisiciones y cesiones de terrenos) durante la construcción y la operación; (v) evaluación de impactos sobre unidades sociales y económicas (i.e., reasentamientos temporales y permanentes, afectaciones en actividades productivas, afectaciones físicas a propiedades durante la construcción, afectación de servicios públicos, afectaciones por redireccionamiento de tráfico durante las obras y en la operación); y (vi) definición de recomendaciones para minimizar los impactos durante el diseño y elaboración de plan de prevención, mitigación, compensación y/o corrección de impactos del proyecto, planes de contingencia, manejo ambiental y social, y de monitoreo y seguimiento durante las etapas de construcción y operación.
    3. Proyecto ejecutivo. Representa el conjunto de estudios y diseños, realizados al nivel de detalle necesario para contratar la construcción y mantenimiento de la infraestructura y la operación de los servicios de transporte, de recaudo y gestión. Los componentes más relevantes del proyecto ejecutivo incluyen: (i) ajuste al diseño operacional de detalle, el cual indica cómo el sistema va a proveer el nivel de servicio requerido (i.e., adecuación de rutas, redefinición de tipos de servicio, localización y diseño interior de paradas/estaciones y terminales de transferencia, ajustes al dimensionamiento y especificación de la flota de buses, medidas de optimización de tráfico); (ii) diseño de infraestructura, el cual especifica las dimensiones, características y especificaciones para los elementos físicos a construir (i.e., pavimento, estaciones, terminales, redes de servicios públicos, infraestructura de acceso, señalización vial, mobiliario urbano); (iii) otros diseños detallados como el programa de desvíos de tráfico, programa de semaforización, entre otros.

El Anexo 5 presenta un cronograma preliminar con los tiempos estimados para la ejecución de las etapas de conceptualización, diseño e implementación del proyecto.

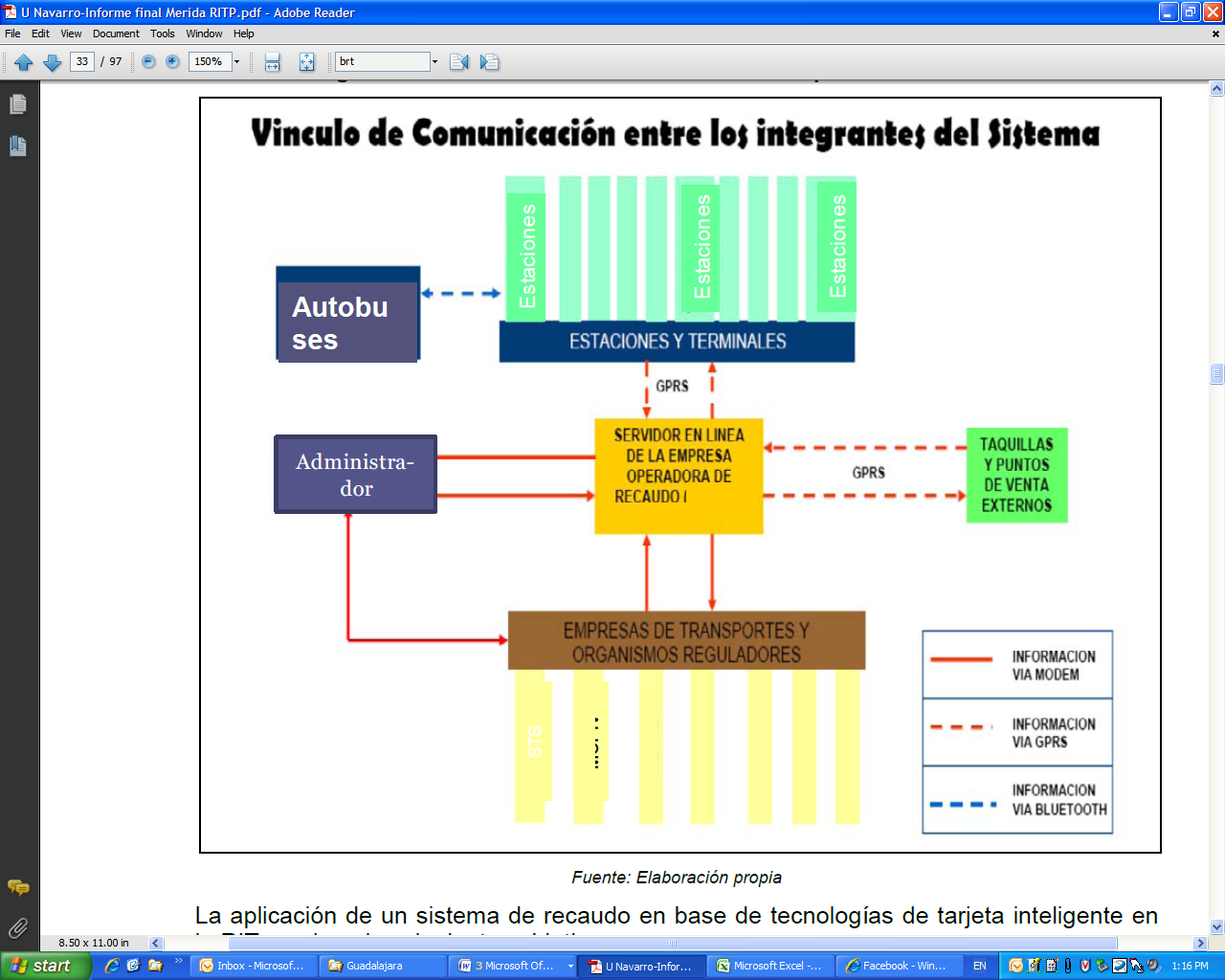
**ANEXO 1: Corredores troncales - primera etapa RITP**

|  |  |
| --- | --- |
| **Corredores** | **Longitud en Km** |
|  | |
| **Calle 60** | |
| Tramo Anillo Periférico y Calle 95 (incluye tramos de las Calles 54, 145 y 110) | 5.89 |
| Tramo Calle 95 y Av. Cupules | 4.83 |
| Tramo Cupules y Circuito Colonias | 1.04 |
| Tramo Circuito Colonias y Prol. Montejo | 3.85 |
| Tramo Prol. Montejo y Anillo Periférico | 2.00 |
| **Subtotal 1** | **17.61** |
|  | |
| **Calle 62** | |
| Tramo 89 y Cupules | 4.39 |
| Conexión 89 | 0.14 |
| Conexión en Cupules | 0.30 |
| **Subtotal 2** | **4.83** |
|  | |
| **Calle 50** | |
| Tramo Anillo Periférico y Calle 119 | 2.36 |
| Conexión en 119 | 0.18 |
| **Subtotal 3** | **2.54** |
|  | |
| **Calle 69** | |
| Tramo Anillo Periférico y Calle 49 | 3.01 |
| Tramo Calle 49 y 60 | 2.34 |
| **Subtotal 4** | **5.35** |
|  |  |
| **Total** | **30.33 km** |

**ANEXO 2: Esquema conceptual - primera etapa RITP**



**ANEXO 3: Esquema de recaudo y remuneración - primera etapa RITP**

****

El proceso de pago y recaudo de la tarifa se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Los usuarios compran y recargan las Tarjetas Inteligentes Sin Contacto (TISC) en taquillas y expendedoras automáticas en las paradas, estaciones y terminales del sistema y en negocios adyacentes.

2. Los montos de las ventas y recargas (transacciones) son transmitidas vía GPRS al servidor en línea del operador del recaudo y al gestor o administrador del sistema (en tiempo real o periódicamente).

3. En la etapa de implantación de la RITP se estima que la validación pueda realizarse con la TISC o con pago en efectivo. Gradualmente, y para transportarse en el sistema, el usuario accederá directamente a los buses a través de los dispositivos de control de acceso que estarán asociados a validadores de la TISC. El validador sustrae la cantidad correspondiente a un pasaje o a diferenciales por transbordo.

4. La información de la validación de las TISC (pasajeros transportados por el nuevo sistema de RITP) podrá ser descargada en los computadores de las estaciones o en otros puntos estratégicos de la red de transporte vía *blue-tooth*. La información de validación en buses, estaciones y terminales almacenada en los PC´s de estaciones, terminales y puntos estratégicos de la red podrá ser transmitida vía GPRS (en tiempo real o periódicamente) al servidor en línea del ente regulador del Estado.

**ANEXO 4: Presupuesto preliminar de la RITP**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Corredor Norte - Sur Calle 60** | | Incluye toda Calle 60 y tramos de Calles 50, 69 y 62 | |
| **Longitud aproximada** | | 30.3 Km | |
| **Vías comprometidas** | | Calle 50, Calle 54 (al sur) Calle 60 (Sur y Norte), Calle 69, Calle 67 centro, Calle 62 centro | |
|  | | | |
| **Aspecto** | **Monto USD** | **Monto en $ MX\*** | **Comentarios** |
| Proyecto de ingeniería y transporte | 1,410,990 | 17,637,380 | Ingenierías de detalle |
| Construcción de carriles de concreto y adoquinado en centro | 33,125,658 | 414,070,719 | Adecuaciones al pavimento existente, refuerzos con pavimento rígido, adoquinado en centro y arreglos a espacios peatonales |
| Separadores, bolardos en centro | 49,888 | 623,596 | Separadores en algunos tramos críticos, bolardos en centro |
| Mobiliario y renovación | 249,438 | 3,117,980 | A lo largo de todo el corredor |
| Paisajismo | 132,001 | 1,650,012 | A lo largo de todo el corredor |
| Construcción de estaciones | 6,197,227 | 77,465,334 | Se estiman estaciones amplias al sur y norte, donde hay camellón, el resto son en la vía del centro |
| Sistema de recaudo en estaciones | 15,751,285 | 196,891,058 | Sistema totalmente computarizado, cobro en vehículo |
| Información a los usuarios | 441,036 | 5,512,950 | Mapas del sistema en todas las estaciones y 5 kioskos de información |
| Sistemas inteligentes instalados | 299,533 | 3,744,158 | Extensión de verde en 4 semáforos, información en tiempo real en la mitad de las estaciones |
| Cruces peatonales | 1,549,307 | 19,366,334 | En todas las estaciones |
| Andador - Ciclovía | 906,344 | 11,329,305 | Andador / ciclovía entre Circuito Colonias y Anillo Periférico |
| Estacionamientos de bicicletas | 154,931 | 1,936,633 | Se estiman para la mitad de las estaciones |
| Paradas de taxis en estaciones | 154,931 | 1,936,633 | Se estima para 15 estaciones |
| Estacionamientos de vehículos privados | 14,460,196 | 180,752,447 | Se estiman 4 estacionamientos - 1 al sur, dos al norte y 1 en centro |
| Mejoras para el sistema de alimentación en estaciones | 1,239,445 | 15,493,067 | Mejoras en 20 km de vías de rutas auxiliares y alimentadoras |
| Sistema de control de la operación | 2,582,178 | 32,277,223 | Centro de control con GPS |
| Terminales | 9,342,319 | 116,778,991 | Terminales Sur, Norte y Kanasin |
| Adicional para estaciones intermedias de transferencia | 619,723 | 7,746,533 | Se estiman 4 estaciones de transferencias importantes |
| Ensanchamiento de vías en zona urbana | 0 | 0 | Se ensanchan unos 2 km en áreas de estaciones |
| Adquisiciones de terrenos y predios | 12,394,453 | 154,930,669 | Para terminales |
| **Subtotal** | **101,060,882** | **1,263,261,020** | |
| Contingencias (10%) | 10,106,088 | 126,326,102 | |
| **Total** | **111,166,970** | **1,389,587,122** | |

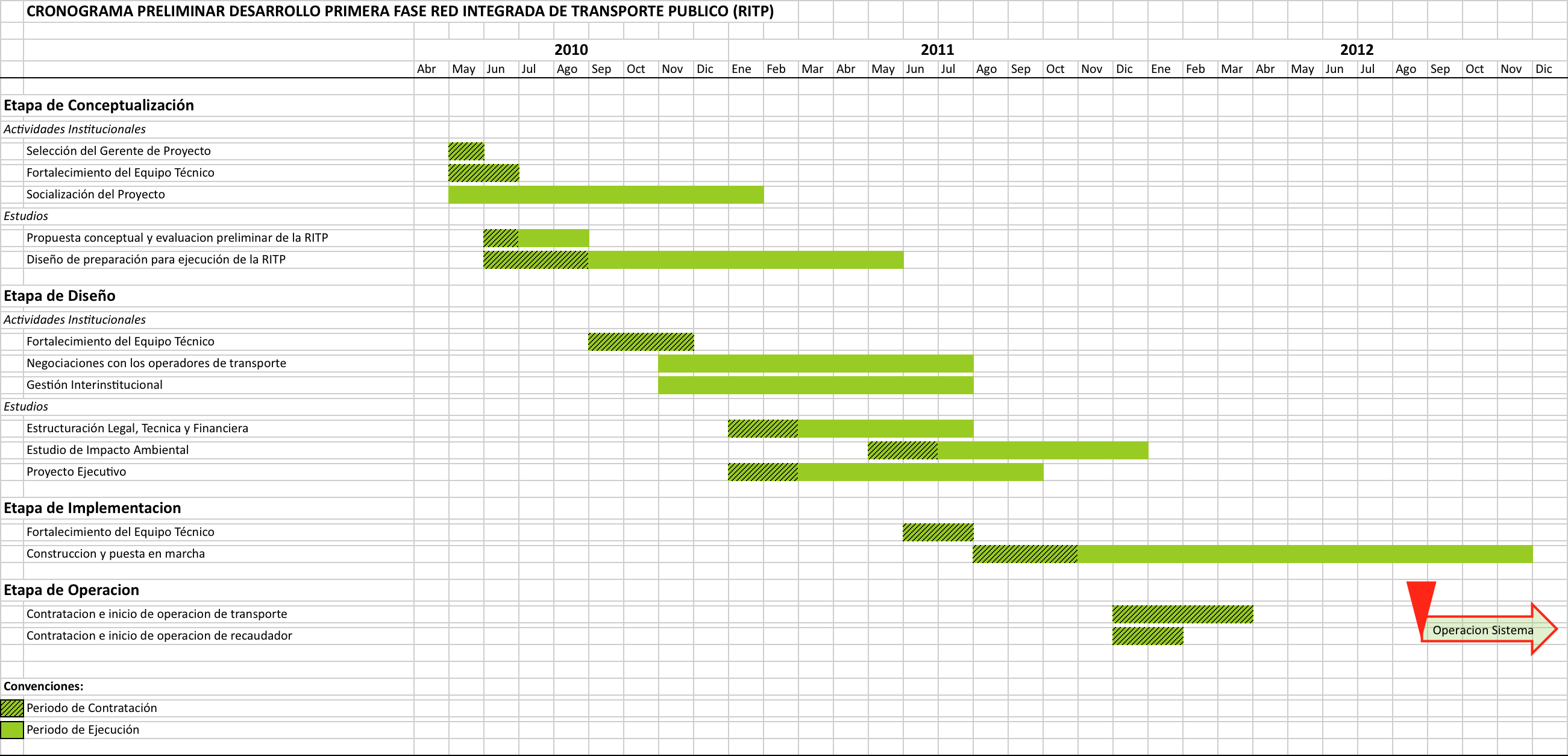
\*Supone una tasa de cambio de 12.5 $MX por US

**ANEXO 4a: Presupuesto preliminar de la primera fase de la RITP**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Corredor Norte - Sur Calle 60** | | Incluye solo el corredor Calle 60 sin tramos de Calles 50, 69 y 62 | |
| **Longitud aproximada** | | 17.6 Km | |
| **Vías comprometidas** | | Calle 60 (Sur y Norte) | |
|  | | | |
| **Aspecto** | **Monto USD** | **Monto en $ MX\*** | **Comentarios** |
| Proyecto de ingeniería y transporte | 819,585 | 10,244,815 | Ingenierías de detalle |
| Construcción de carriles de concreto y adoquinado en centro | 19,241,306 | 240,516,325 | Adecuaciones al pavimento existente, refuerzos con pavimento rígido, adoquinado en centro y arreglos a espacios peatonales |
| Separadores, bolardos en centro | 28,978 | 362,221 | Separadores en algunos tramos críticos, bolardos en centro |
| Mobiliario y renovación | 144,888 | 1,811,104 | A lo largo de todo el corredor |
| Paisajismo | 76,674 | 958,423 | A lo largo de todo el corredor |
| Construcción de estaciones | 3,599,709 | 44,996,366 | Se estiman estaciones amplias al sur y norte, donde hay camellón, el resto son en la vía del centro |
| Sistema de recaudo en estaciones | 9,149,261 | 114,365,763 | Sistema totalmente computarizado, cobro en vehículo |
| Información a los usuarios | 256,179 | 3,202,241 | Mapas del sistema en todas las estaciones y 5 kioskos de información |
| Sistemas inteligentes instalados | 173,986 | 2,174,824 | Extensión de verde en 4 semáforos, información en tiempo real en la mitad de las estaciones |
| Cruces peatonales | 899,927 | 11,249,091 | En todas las estaciones |
| Andador - Ciclovía | 526,457 | 6,580,718 | Andador / ciclovía entre Circuito Colonias y Anillo Periférico |
| Estacionamientos de bicicletas | 89,993 | 1,124,909 | Se estiman para la mitad de las estaciones |
| Paradas de taxis en estaciones | 89,993 | 1,124,909 | Se estima para 15 estaciones |
| Estacionamientos de vehículos privados | 0 |  | Se estiman 4 estacionamientos - 1 al sur, dos al norte y 1 en centro |
| Mejoras para el sistema de alimentación en estaciones | 719,942 | 8,999,273 | Mejoras en 20 km de vías de rutas auxiliares y alimentadoras |
| Sistema de control de la operación | 2,582,178 | 32,277,223 | Centro de control con GPS |
| Terminales | 6,228,213 | 77,852,661 | Terminales Sur, Norte y Kanasin |
| Adicional para estaciones intermedias de transferencia | 619,723 | 7,746,533 | Se estiman 4 estaciones de transferencias importantes |
| Ensanchamiento de vías en zona urbana | 0 | 0 | Se ensanchan unos 2 km en áreas de estaciones |
| Adquisiciones de terrenos y predios | 8,262,969 | 103,287,112 | Para terminales |
| **Subtotal** | **53,509,961** | **668,874,512** | |
| Contingencias (10%) | 5,350,996 | 66,887,451 | |
| **Total** | **58,860,957** | **735,761,963** | |

\*Supone una tasa de cambio de 12.5 $MX por US

**ANEXO 5: Cronograma**



1. El promedio para 56 zonas metropolitanas en México es 118 habitantes/hectárea. [↑](#footnote-ref-1)
2. En la zona norte de la ZMM predominan usos de suelo residencial con segmentos de la población de ingresos medios y altos, y en el sur y nuevas áreas de expansión los desarrollos de vivienda económica o de interés social. [↑](#footnote-ref-2)
3. México es uno de los países en Latinoamérica aún con tasas de urbanización relativamente bajas en la región, y donde se espera que en los próximos años gran parte del crecimiento población sea localizado en ciudades, principalmente intermedias con menos de un millón de habitantes. [↑](#footnote-ref-3)
4. Se estima que la población vulnerable de la ZMM en estos grupos es de aproximadamente 150.000 personas. La Dirección de Transporte del Estado se encuentra realizando un proceso de identificación y carnetización de esta población. [↑](#footnote-ref-4)
5. El parque automotor del Estado de Yucatán, del cual la ZMM acumula la mayor parte, ha venido aumentando a una tasa del 7% anual para automóviles particulares y 17% anual para motos. [↑](#footnote-ref-5)
6. Tanto el proceso de carnetización, como el de instalación e validadores en todas las unidades, está previsto concluirse en el segundo semestre de 2010. [↑](#footnote-ref-6)
7. Este Programa hace parte de la Segunda Operación de la Línea de Crédito Subnacional para Infraestructura, Servicios Públicos y Fortalecimiento Institucional (ME-X1002) que el BID tiene en ejecución con BANOBRAS. [↑](#footnote-ref-7)
8. El tramo sur de la Calle 60 está interrumpida por dos lotes grandes: el aeropuerto y una penitenciaría. Las rutas actuales van al sur por la Calle 60 hasta la Calle 119, después gira al oriente hasta la Calle 54 y sigue por la Calle 54 hasta aproximadamente la Calle 149 donde regresa a la Calle 60. [↑](#footnote-ref-8)
9. La operación de Cooperación Técnica financiará las siguientes actividades: (i) desarrollo de una encuesta domiciliaria de movilidad (Origen-Destino) para la ZMM, aforos y conteos de tránsito, encuestas de preferencia declarada, y otra información primaria de campo para la calibración de las herramientas de planificación (incluye la elaboración de una línea base para medición ex post de impacto de las medidas del Programa, posiblemente un panel con grupos de control); (ii) montaje y capacitación en el modelo de demanda de transporte urbano y de simulación de tráfico; (iii) elaboración del diseño conceptual de la RITP, con el análisis de viabilidad técnico-económica, socio-ambiental, financiera/fiscal e institucional de las intervenciones diseñadas; (iv) elaboración de un plan de implantación de la RITP, con el diseño funcional y operativo de corredores prioritarios y de su infraestructura complementaria; y (v) diseño del proyecto piloto de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable, en el contexto de una estrategia integral de transporte y uso de suelo con el PIMUS. [↑](#footnote-ref-9)
10. Esta entidad ofrece el apoyo para financiar –a fondo perdido- hasta el 50% del costo de los estudios en el marco del Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM). [↑](#footnote-ref-10)