

Formulación de una Acción Nacionalmente Apropiada de Mitigación (NAMA) para Movilidad Urbana Sustentable en Panamá

Producto 9

Reporte Final

Elaborado por
Center for Clean Air Policy (CCAP)

Octubre de 2016

Contenido

1. Metodología del estudio.....	4
1.1. Análisis Inicial.....	4
1.2. Metodología de Selección de Proyectos:.....	4
1.2.1. Listado de Proyectos Identificados.....	6
1.2.2. Procedimiento de Priorización.....	9
1.2.3. Proyectos Elegidos.....	9
1.3. Metodología de Estudios de Pre-factibilidad Económica.....	10
2. Cálculos y Resultados.....	13
2.1. Análisis de Costos/Beneficio de los Proyectos Seleccionados.....	13
2.1.1. Carriles Preferenciales, Cuenca Centro.....	13
2.1.2. Estaciones para sistema Metrobus, Cuenca Centro.....	13
2.1.3. Cuenca Norte – La Cabima.....	14
2.1.4. Cuenca Norte – San Isidro.....	14
2.1.5. Reordenamiento de Panamá Oeste: Arraiján- La Chorrera.....	15
2.1.6. Acupuntura Urbana – La Chorrera.....	15
2.2. Análisis de Reducción de Emisiones.....	15
2.3. Costos de las reducciones de GEI.....	19
3. Conclusiones y recomendaciones.....	21
3.1. Estructura Financiera.....	21
3.2. Estructura Institucional.....	24

Lista de Tablas

Tabla 1: Indicadores Económicos (Carriles Preferenciales)	13
Tabla 2: Indicadores Económicos, Estaciones de Metrobus	14
Tabla 3: Indicadores Económicos, Reordenamiento	14
Tabla 4: Indicadores Económicos, Reordenamiento Cuenca Oeste	15
Tabla 5: Indicadores Económicos, Reordenamiento Cuenca Oeste	15
Tabla 6. Reducción de GEI de los seis proyectos seleccionados	16
Tabla 7: Toneladas de CO ₂ e emitidas por el transporte de pasajeros	17
Tabla 8: Estimado de reducción toneladas CO ₂ e anuales catalizado dentro de cada cuenca por los proyectos	19
Tabla 9: Emisiones Reducidas por Proyecto	19
Tabla 10: Costo por Tonelada Considerando el Costo de Implementación y los Beneficios Económicos..	20
Tabla 11: Alternativa potencial para el financiamiento de la NAMA, incluyendo la solicitud al GCF	22
Tabla 12. Cronograma de pre-inversión de los proyectos	23
Tabla 13: Cronograma propuesto para la utilización de recursos	24

Lista de Figuras

Figura 1. Estructura Institucional	25
--	----

1. Metodología del estudio

1.1. Análisis Inicial

El análisis inicial de esta consultoría se refleja en los primeros tres entregables, en los que se realizó una caracterización de la movilidad urbana en el Área Metropolitana de Panamá, se identificó y analizó el marco normativo e institucional pertinente a la movilidad urbana, y se identificaron las mejores prácticas internacionales para la reducción de emisiones de GEI en el sector de movilidad urbana.

En el primer entregable, enfocado en los resultados del diagnóstico realizado por el PIMUS, se evaluaron condiciones demográficas, económicas y de movilidad del AMP. Se consideró información de viajes (tiempos, distancias, modos), la tasa de motorización, perspectivas de transporte no motorizado y las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector. Aunque el PIMUS fue el documento base para la caracterización, se consultaron estudios anteriores, entre ellos:

- Plan de Acción Panamá Metropolitana, Sostenible, Humana y Global
- Estudio de Transporte Urbano en el AMP (ESTAMPA I, II y III)
- Estudio para un Sistema de Transporte Masivo para la Ciudad de Panamá (ESTPUM)
- Estudio de Transporte Público Integrado en la Ciudad de Panamá (ESTPUI)

En el segundo documento se analizó el marco regulatorio e institucional de la movilidad en el AMP. Se identificaron las instituciones involucradas en la planeación e implementación de actividades relativas a la movilidad, así como sus principales responsabilidades. Se ahondó en las propuestas de reforma institucional propuestas en el PIMUS y por el Banco Mundial, además de identificar y describir acciones llevadas a cabo en otros países (México, Colombia, Estados Unidos) que podrían de alguna forma servir como referencia para el diseño de políticas en Panamá.

El tercer entregable se enfocó en mejores prácticas para la reducción de emisiones de GEI en el sector de transporte urbano, dividiéndolas en acciones y estrategias de mejora del transporte público, gestión de la demanda y de mitigación del impacto de vehículos privados o de carga.

Una vez obtenida una clara radiografía de la movilidad en el AMP, el ámbito local y las posibilidades e historias de éxito internacionales, se comenzó por analizar la propuesta de un Sistema de Transporte Integrado del PIMUS con el objetivo de seleccionar proyectos detonantes que contribuyeran al cambio de paradigmas en el sector de movilidad, al mismo tiempo de tener un efecto positivo en las emisiones de GEI.

1.2. Metodología de Selección de Proyectos:

El proceso de selección de proyectos a los que posteriormente se les realizó un estudio de pre-factibilidad se detalla en el Producto 4 de esta consultoría (Identificación y análisis de acciones y proyectos de movilidad urbana que se pueden implementar para reducir las emisiones de GEI, mejorar el desempeño energético y garantizar la gestión ambientalmente adecuada). El primer paso en la metodología de selección fue el estudio de la lista de proyectos propuesta en el marco del PIMUS. Se

buscó aprovechar al máximo el hecho que el PIMUS realizó un análisis técnico exhaustivo de la movilidad en el AMP e incluyó recomendaciones y un plan de acción para mejorar la movilidad en el área que promueva el crecimiento de la región y se reduzca la cantidad de emisiones de GEI.

Para este fin, el PIMUS recomienda cinco líneas de acción:

1. Fortalecer la capacidad institucional
2. Establecer un sistema integrado de transporte público
3. Mitigar el impacto del uso del vehículo particular
4. Generar un programa de inversión en infraestructura vial para la movilidad y
5. Promover la participación ciudadana en la gestión de la movilidad.

Estas cinco líneas de acción buscan crear un Sistema integral de movilidad alrededor de la infraestructura del Metro de Panamá (tanto la existente línea 1 como las líneas en fase de construcción y planeación). Dentro de las cinco categorías, el PIMUS analizó 149 proyectos que contribuyen a los objetivos de movilidad al contribuir con infraestructura para transporte no motorizado, la reorganización y expansión de rutas de autobuses, el mejoramiento de la eficiencia del sistema vial para vehículos privados y la promoción del desarrollo orientado al transporte. Durante las reuniones iniciales del desarrollo de la NAMA se acordó que se evaluarían proyectos que tuvieran un impacto directo en la reducción de emisiones de GEI, o bien que su implementación fuera instrumental para que proyectos posteriores lograran las reducciones. Por esta razón se acordó no analizar proyectos de participación ciudadana, al ser un mecanismo de divulgación y retroalimentación, pero no requiere de análisis técnico.

Cada uno de los proyectos analizados fue evaluado conforme a los siguientes criterios:

- Potencial para inducir tráfico - Aumento de distancias de viaje, aumento de viajes, aumento de veh.km, etc.
- Congestión - Efecto en la congestión, considerando cambio modal
- Accesibilidad y Equidad- Impulso a la accesibilidad a oportunidades y actividades de forma equitativa, o en beneficio de los menos favorecidos
- Estructura Regional - Contribución a la estructura urbana o regional.
- Factibilidad Legal – Existencia de normatividad sobre el tema, necesidad de emisión de nuevos reglamentos o regulación
- Restricciones Ambientales - Impacto en zonas protegidas, requerimiento de permisos especiales para construcción
- Costo de Mantenimiento - Costo comparativo entre las alternativas y facilidad para la adquisición de fondos.
- Costo de Construcción - Costo comparativo entre las alternativas y facilidad para la adquisición de fondos.

Partiendo de la base de datos desarrollada durante la primera fase del PIMUS se identificaron los proyectos que se consideraron más factibles de ejecutar en el corto y mediano plazo. Sin embargo, para seleccionar los proyectos que formarían parte de la propuesta al GCF, fue necesario considerar criterios

adicionales, por lo que además de los ya mencionados, se agregaron los siguientes: La factibilidad de implementación, que incluye etapa de desarrollo, apoyo político, la relevancia dentro de las prioridades locales, inversiones existentes, participación del sector privado, etc.

1. El potencial de reducción de GEI
2. Beneficios de desarrollo
3. Impacto en los usuarios, como reducción de congestión, tiempos de espera y tiempos de viaje
4. Contribución al cambio de paradigmas
5. Distribución geográfica de las inversiones, considerando las grandes cuencas generadoras identificadas en el PIMUS

Durante el proceso de selección de los proyectos se realizaron reuniones con los diferentes actores y representantes de las instituciones gubernamentales y municipios que tienen relevancia en los temas de transporte público del área Metropolitana de Panamá, como el Metro de Panamá, la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre, el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial, el Ministerio de Economía y Finanzas, las Alcaldías de Panamá, San Miguelito, Chepo, Chorrera y Arraiján. Estas reuniones se realizaron la semana del 2 al 5 de febrero de 2016, y para mayor información acerca de los detalles discutidos y los participantes de la reunión, favor de referirse al reporte de misión entregado. Las prioridades, necesidades y apoyo o solicitud de proyectos expresados durante las reuniones fueron considerados en la selección.

Al finalizar esta primera selección se encontraron 23 proyectos dignos de una investigación a mayor detalle. Dichos proyectos se muestran a continuación, agrupados por tipo de proyecto y subproyectos.

1.2.1. Listado de Proyectos Identificados

PROYECTO	SUBPROYECTO	DESCRIPCIÓN
SIT	Reestructuración de ATTT	Reingeniería Integral de ATTT. Incluye la creación de una Gerencia Metropolitana de Movilidad responsable de la implementación del PIMUS y otros proyectos relacionados.
	Reestructuración Metrobus	En ejecución la primera fase (Plan de Estabilización en 18 meses)
SIT: Cuenca Norte	Línea 1 Metro: Extensión Villa Zaita, Terminal de Integración	Extensión de la Línea 1 del Metro de Panamá, desde la estación San Isidro hasta Villa Zaíta (2.25 km) incluyendo dos nuevas estaciones. La estación terminal en Villa Zaíta incluye un estacionamiento para 1000 autos, un intercambiador de buses y la depresión de la carretera Transistmica en la zona de la estación. La línea contará con 5 trenes de 5 vagones cada uno.
	Cuenca Norte Organización	La Cabima: Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a

	alimentadores/ Integración		través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
	Cuenca Norte San Isidro: Organización de alimentadores/ Integración		Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
	Teleférico San Miguelito		Servicio de Metrocable desde la zona central del Valle de San Isidro hasta la Línea 1 del Metro. Se estima una longitud inicial de 7.5 km.
SIT: Reordenamiento Panamá Oeste	Terminal (Cabecera)	Chorrera	Permitirá la concentración de las actuales piqueras en un solo punto, organización de las rutas urbanas e interurbanas actuales, sentando bases para la futura integración con la Línea 3 del Metro. Coadyuva al proyecto de reorganización de Rutas y organización de empresas operadoras.
	Terminal (Integración)	Arraiján	Permitirá la concentración de las actuales piqueras en un solo punto, organización de las rutas urbanas e interurbanas actuales, sentando bases para la futura integración con la Línea 3 del Metro.
	Panamá Oeste: Rediseño de Rutas, Organización de Operadores e Integración Operacional y Tarifaria		Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
SIT: Reordenamiento Panamá Este	Cuenca Este (Pedregal/La Siesta): Organización de operadores e integración		Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
	Cuenca Este (Chepo): Organización de operadores e integración		Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
	Terminal en Chepo		Permitirá la concentración de piqueras en un solo punto, organización de las rutas urbanas e interurbanas actuales, siendo punto de partida para rutas alimentadoras del Metro.
SIT: Cuenca Centro	Carriles preferenciales / Calles completas		Construcción o habilitación de 53 km-carril de carriles preferenciales para incrementar la velocidad comercial del transporte público. El proyecto incluye el tratamiento integral de la servidumbre pública con el concepto de calle completa.
	Estaciones para sistema Metrobus		Zonas de ajuste de frecuencia. Reducción de tiempo de espera a los usuarios y reducción de costos de operación del transporte público.
	Mejoras en Intersecciones		Mejoras en algunas intersecciones de la trama vial de Panamá Centro para mejorar la capacidad vial.

Vialidad	Corredor Norte (Villa Grecia)	Conexión Norte, desde Carretera Transístmica hasta el Corredor Norte (Aproximadamente 6km de Vía de 4 carriles). Permite un acceso adicional desde el sector Norte hacia el Centro y hacia el Oeste. Facilita la movilización de autos y transporte público y reduce acceso de camiones al centro de la ciudad.
	Corredor Norte Oeste (Río Congo-Centenario)	El sector Norte -Oeste del AMP, Norte de Arraiján y Chorrera, presenta un rápido crecimiento, pero con densidades bajas y poca continuidad. Este crecimiento genera una serie de conexiones a la CPA, no interconectadas entre sí, creando altos niveles de congestión. Este proyecto proveerá una alternativa de alta capacidad vial conectando parte de estos desarrollos directamente a la Autopista Centenario, creando alternativas para rutas de transporte público y tránsito general.
	Calle Completa - Acceso a Autopista Centenario.	Acceso a Autopista Centenario, Tramo: Estadio Rod Carew - Corredor Norte - Tumba Muerto (Ricardo J. Alfaro). Transformar la Carretera en una Avenida Urbana, aplicando el concepto de Calle Completa. Longitud de 3.5 km.
Acupuntura Urbana Municipio de La Chorrera	Estacionamientos	Crear plazas de estacionamientos para reducir el impacto de los vehículos estacionados en el área comercial del Centro de La Chorrera (Ave. Las Américas).
	Calles completas	Transformar la Carretera Panamericana (Ave. Las Américas) en una Avenida Urbana, aplicando el concepto de Calle Completa.
DOT	San Miguelito	Transformación del área permitiendo reducir Veh-km recorridos al disminuir las distancias de movilización para la obtención de servicios y la cercanía a las estaciones del metro y MetroBus. Requiere desarrollo de políticas y normas nacionales y municipales.
	Vía España	Transformación del área permitiendo reducir Veh-Km recorridos al disminuir las distancias de movilización para la obtención de servicios y la cercanía a las estaciones del metro y MetroBus. Requiere desarrollo de políticas y normas nacionales y municipales.

Justo Arosemena	Transformación del área permitiendo reducir Veh-Km recorridos al disminuir las distancias de movilización para la obtención de servicios y la cercanía a las estaciones del metro y MetroBus. Requiere desarrollo de políticas y normas nacionales y municipales.
-----------------	---

1.2.2. Procedimiento de Priorización

Posteriormente, se preparó y desarrolló un Taller con participación de representantes de las instituciones relevantes para priorizar entre los proyectos identificados. Al inicio del Taller se hizo una descripción general de un NAMA, se plantearon esquemas de priorización y se trabajó en grupos para priorizar los proyectos, en donde cada grupo eligió los 8 proyectos que según su evaluación serían los más factibles y/o benéficos.

Se preparó una ficha técnica para cada uno de los 23 proyectos identificados y se solicitó a cada grupo evaluar aspectos como:

- a. Factibilidad técnica/económica y de implementación en el corto plazo,
- b. Capacidades institucionales de la entidad encargada de la implementación,
- c. Potencial de reducción de emisiones,
- d. Potencial de cambio de paradigmas.

Se evaluaron los resultados obtenidos en el Taller para identificar los 8 proyectos priorizados por los participantes, se complementaron las fichas de cada uno y se realizó una reunión con altas autoridades del Ministerio de Ambiente, Metro de Panamá y la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre. Durante esta reunión se presentaron los resultados del Taller técnico, así como una propuesta de los 6 proyectos más factibles y que se consideró tendrían un efecto catalítico en la implementación completa del PIMUS. El panel, conformado por la los titulares del Ministerio de Ambiente, Metro de Panamá y un representante del Ministerio de Gobierno aprobaron los 6 proyectos propuestos y dieron el visto bueno para analizar su pre-factibilidad.

1.2.3. Proyectos Elegidos

Los proyectos elegidos se muestran en la siguiente tabla, mientras que descripciones más detalladas se pueden encontrar en los anexos del producto 4 de esta consultoría. En dichos anexos se presentan análisis iniciales de potencial de mitigación (calculado en base a la prospectiva modelada en el PIMUS del cambio en el modo, número y distancia de viajes), costos de pre-inversión e inversión, población beneficiada, así como el cambio de paradigmas ambientales y de transporte.

Proyecto	Descripción
Carriles preferenciales y calles completas en el SIT de la Cuenca Centro	Construcción o habilitación de 53 km-carril de carriles preferenciales para incrementar la velocidad comercial del transporte público. Tratamiento integral de la servidumbre pública con el concepto de calle completa.
Implementación del Sistema Integrado de Transporte (SIT) en el Valle de San Isidro (Cuenca Norte)	Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
Implementación del Sistema Integrado de Transporte (SIT) en La Cabima (Cuenca Norte)	Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público en el AMP
Implementación del Sistema Integrado de Transporte (SIT) en Panamá Oeste	Reorganización del sistema de rutas, organización de empresas operadoras. Integración tarifaria y pago a través de una sola tarjeta para todos los servicios de transporte público
Calle Completa, Acupuntura Urbana Municipio de La Chorrera	Transformar la Carretera Panamericana en una Avenida exclusiva Urbana, aplicando el concepto de Calle Completa (espacio para transporte público, autos y banquetas para mejor acceso peatonal).
Estaciones para sistema Metrobus en el SIT Cuenca Centro	Zonas de ajuste de frecuencia y áreas pagas. Reducción de tiempo de espera a los usuarios y reducción de costos de operación del transporte público.

Tras haber aprobado dicha selección, la Ministra de Ambiente Mirei Endara emitió un comunicado que marcó el inicio de la etapa de estudios de pre-factibilidad.

1.3. Metodología de Estudios de Pre-factibilidad Económica

Para los estudios de Pre-factibilidad se estimaron los costos totales de cada proyecto, en valores financieros y valores económicos y se estimaron los beneficios, según tipo de proyecto para luego calcular los indicadores económicos Valor Presente Neto -VPN, Relación Beneficio Costo -B/C y Tasa interna de Retorno – TIR, para un período de análisis de 15 años, después de finalizadas las obras, cuyo término se estableció en dos años para construcción y adecuaciones. Los beneficios calculados para cada proyecto se detallan en el Capítulo 3: Estudios de Pre-factibilidad.

Los análisis realizados para definir los beneficios usados para el cálculo de los indicadores económicos como VPN, B/C y TIR buscaron determinar:

- Pasajeros/km en cada uno de los corredores prioritarios en el área metropolitana de Panamá-AMP, con el objetivo de estimar los ahorros de tiempo de viaje de los usuarios. Para esto se tomaron los datos del PIMUS relacionados a encuestas sube y baja del transporte público. Adicionalmente, de la administración de los operadores de Metrobus, oficina de MiBus, se obtuvieron las paradas oficiales y cantidad de buses, por hora, en cada una de las rutas y se midieron las distancias entre paradas oficiales. Con estos datos se calculó el promedio de ocupación entre paradas y la ocupación por km.
- Vehículos particulares/km en cada uno de los corredores, con el objetivo de estimar los ahorros en COV (costos de operación vehicular), al separar los buses en corredores preferenciales e incrementar la velocidad promedio del resto de los usuarios de TM. Se tomaron los datos de aforos vehiculares y distancia entre puntos de aforo, presentados en el PIMUS y se estimó la ocupación promedio por tramo.
- Determinación de la estructura de costos de operación de los Metrobus para lo cual se tomaron registros financieros de la operación de MiBus.
- Ahorros en tiempos de espera de los usuarios al establecer las estaciones de Metrobus, como puntos de partida de los buses, permitiendo realizar ajustes de frecuencia para la llegada de buses con capacidad de abordaje en las paradas subsiguientes. Este proyecto no formaba parte del PIMUS, y las principales razones para su inclusión se detallan en el capítulo 3.
- Calle completa, Acupuntura urbana La Chorrera: la definición de los beneficios relacionados a la movilidad peatonal, tránsito y transporte urbano, desarrollo del área comercial, accesibilidad y seguridad vial y ciudadana. Este proyecto no formaba parte del PIMUS, y las principales razones para su inclusión se detallan en el capítulo 3.

Los indicadores económicos se estimaron tanto para valores financieros como para valores económicos.

Costo Económico: Representan el valor real para la economía de la sociedad. Este costo no incluye impuestos ni subsidios; ya que estos no forman parte del costo real de los bienes y servicios. En Panamá, como en otros países del área, se acepta que el costo económico es aproximadamente el 85% del precio financiero. Es decir; se estima que cerca del 15 % del costo corresponde a impuestos.

Costo Financiero: representan los costos estimados en base a precios de mercado; es decir, los precios de transacción (contratación o venta) o precios a la vista. En el caso de los proyectos de inversión en infraestructura, equipamiento y operación del SIT se cuenta con una definición del sistema, terminales, estaciones y flota estimada. Sin embargo; no se cuenta con un diseño de operación detallado ni un modelo de negocios definido. Precisamente una de las primeras tareas a desarrollar por la GMM, en el caso de la Cuenca Oeste, es negociar con los operadores actuales un esquema de transformación de operadores afiliados a gremios a empresas de transporte. Como producto de esta negociación, es posible que surja un modelo similar al MetroBus, previo rescate administrativo o un modelo de participación conjunta. Esta es una definición que forma parte de algunos de los proyectos evaluados en este documento.

Por otra parte, los subsidios que paga el Gobierno a la operación de MetroBus actualmente cubre las operaciones de las cuencas este, centro y gran parte de la cuenca norte. El gobierno ha adquirido la

empresa Transporte masivo de Panamá, S.A. y está respaldando su expansión y mejoramiento de servicios con inversiones en capital y operación; demostrando su clara disposición a continuar con el desarrollo del sistema de transporte.

Basado en estas consideraciones, no se considera viable hacer un análisis de operación, tarifas, ingresos y costos del sistema propuesto; pero existe la clara evidencia del compromiso del gobierno de apalancar el desarrollo del sistema de transporte público.

Con respecto a los niveles de incertidumbre del análisis, las estimaciones de costo usadas en este estudio están basadas en el costo de proyectos similares y están dentro de límites típicos de incertidumbre de cualquiera de dichas estimaciones. El análisis de GEI, demanda, y beneficios económicos están basados en estimaciones derivadas de pronósticos del modelo de demanda de viajes preparado para el PIMUS por un consultor usando software Cube. Bibliografía académica incluye dos fuentes principales de incertidumbre para el modelaje de la demanda de viajes:

- Estimación de modelo (por ejemplo, estimación del modelo de elección modal) y fuentes de datos aportadas (por ejemplo, instrumentos de la encuesta de viaje, geo-codificación de los resultados de encuestas)
- Entradas de modelo (por ejemplo, datos socioeconómicos, redes, datos de costos, tasas de generación de viajes)

La primera se refiere a las ecuaciones y relaciones entre las variables utilizadas para el pronóstico, mientras la segunda se refiere a los datos particulares con respecto al área modelada, incluso la situación futura del área. La incertidumbre del primer tipo de variables se modula durante el proceso de calibración del modelo. Buenas prácticas de ingeniería típicamente intentan calibrar un modelo a $\pm 10\%$ de demanda medida de viaje real.

El segundo tipo de incertidumbre incluye suposiciones acerca de los cambios en el comportamiento de los viajeros, los futuros niveles de inversión en infraestructura, las tendencias en el sector inmobiliario y los mercados de combustibles, así como otras variables económicas y psicológicas. La naturaleza de dichas variables dificulta la cuantificación de los niveles de incertidumbre de los pronósticos de la demanda de viajes. Una manera de abordar este problema es el uso de múltiples escenarios. El PIMUS analizó tres escenarios basados en diferentes supuestos de inversión en infraestructura. Los resultados de los escenarios difieren en aproximadamente $\pm 9\%$. Si bien este no es un nivel de incertidumbre, sí sugiere que el modelo es capaz de producir resultados que pueden ser utilizados para guiar la toma de decisiones en política pública.

2. Cálculos y Resultados

Dentro del estudio de pre-factibilidad para cada uno de los proyectos seleccionados, se consideraron elementos de costo/beneficio, reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero y co-beneficios asociados. Los datos utilizados, cálculos intermedios, y mayor detalle de la metodología utilizada puede ser consultada en el Producto 5 – Análisis de Pre-Factibilidad.

2.1. Análisis de Costos/Beneficio de los Proyectos Seleccionados

2.1.1. Carriles Preferenciales, Cuenca Centro

Se estimaron los indicadores económicos: VPN, B/C y TIR, para cada uno de los corredores y para el proyecto en su totalidad.

Primero se calcularon los indicadores económicos para cada corredor, donde el corredor Transístmica se subdividió en 2 tramos, Tramo 1: San Isidro-San Miguelito y tramo 2: San Miguelito – Centro; posteriormente se hizo el resumen de estos dos sub-tramos y, por último, se calcularon los indicadores económicos para la totalidad del proyecto.

A continuación, la Tabla 1 presenta el resumen de los resultados obtenidos. Los detalles de cada cálculo se presentan en el Anexo 3 del Producto 5, Cuadros: Ricardo J. Alfaro, Transístmica, Vía España y otros.

Tabla 1: Indicadores Económicos (Carriles Preferenciales)

Corredor	VP (\$)	B/C	TIR	VP (\$)	B/C	TIR
	Costos Financieros			Costos Económicos		
Ricardo J. Alfaro	27,413,531	1.417	17.9%	41,681,410	2.049	25.8%
Vía España	3,345,736	1.043	12.6%	24,536,490	1.520	19.3%
Transístmica	12,532,047	1.117	13.7%	41,806,160	1.648	20.9%
Total	43,291,314	1.173	14.5%	108,024,059	1.816	21.7%

Fuente: Cálculo del consultor, 2016

En la tabla anterior se observa que el proyecto es rentable, tanto para costos financieros como para costos económicos, siendo la TIR correspondiente a los costos económicos la mayor, con un valor de 21.7%.

2.1.2. Estaciones para sistema Metrobus, Cuenca Centro

El proyecto Estaciones del Metrobus tiene una relación beneficio/costo de 1.688 y una tasa interna de retorno de 21.9%, como se muestra en la Tabla 2: Indicadores Económicos, lo que indica que el proyecto es rentable, tanto desde el punto de vista financiero como económico. En ambos casos se observan los mismos valores para TIR y B/C; la diferencia en el valor presente se debe a los valores económicos del ahorro en COV de los buses de transporte público. Los detalles de los cálculos se encuentran en Anexo 3 del Producto 5, Cuadro: Estaciones de Metrobus

Tabla 2: Indicadores Económicos, Estaciones de Metrobus

	VP (\$)	B/C	TIR
Costos Financieros	17,942,120	1,688	21,9%
Costos Económicos	15,250,802	1,688	21,9%

Fuente: Cálculos del consultor, 2016

Para la estimación de los indicadores económicos se toman los valores mostrados en las tablas Tabla 22 y Tabla 23, como valores iniciales de los beneficios, se les aplica una tasa de crecimiento de 2.5%, que corresponde a la tasa de crecimiento de la demanda y se calcula el valor presente para cada año del periodo de análisis

2.1.3. Cuenca Norte – La Cabima

Se estiman los indicadores económicos: Valor Presente Neto, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno, con los beneficios obtenidos por el ahorro en la cantidad de kilómetros recorridos por año y el ahorro en tiempo de espera para los usuarios para un período de análisis de 15 años, después de finalizadas las obras. Se estima que el proyecto se puede construir en un período no mayor a 2 años. En la Tabla 3 se muestran los resultados obtenidos, para costos financieros y costos económicos se observa que el proyecto tiene una rentabilidad muy alta, mayor a 41% en ambos casos

Para el cálculo del beneficio que representa el ahorro por la reducción en tiempo de espera para los usuarios, se estima la demanda diaria de pasajeros en la hora de máxima demanda, se lleva a valor anual y se multiplica por el valor del costo del tiempo. Detalles de los cálculos realizados se muestran en Anexo 3 del Producto 5, Cuadro: Cálculo de Indicadores Económicos Cuenca Norte La Cabima.

Tabla 3: Indicadores Económicos, Reordenamiento

	VP (\$)	B/C	TIR
Costos Financieros	38,388,618.47	3.665	41.9%
Costos Económicos	33,197,573.87	3.711	42.4%

Fuente: Cálculos del consultor, 2016

2.1.4. Cuenca Norte – San Isidro

Se estiman los indicadores económicos: Valor Presente Neto, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno, con los beneficios obtenidos por el ahorro en la cantidad de kilómetros recorridos por año y el ahorro en tiempo de espera para los usuarios para un período de análisis de 15 años, después de finalizadas las obras. Se estima que el proyecto se puede construir en un período no mayor a 2 años. En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos, para costos financieros y costos económicos se observa que el proyecto tiene una rentabilidad muy alta, mayor a 54% en ambos casos

Para el cálculo del beneficio que representa el ahorro por la reducción en tiempo de espera para los usuarios, se estima la demanda diaria de pasajeros en la hora de máxima demanda, se lleva a valor

anual y se multiplica por el valor del costo del tiempo. Detalles de los cálculos realizados se muestran en Anexo 3, Cuadro: Cálculo de Indicadores Económicos Cuenca Norte San Isidro.

Tabla 4: Indicadores Económicos, Reordenamiento Cuenca Oeste

	VP (\$)	B/C	TIR
Costos Financieros	68,510,682	5.043	54.1%
Costos Económicos	60,913,479	5.229	55.7%

Fuente: Cálculos de Consultor, 2016

2.1.5. Reordenamiento de Panamá Oeste: Arraiján- La Chorrera

Se estiman los indicadores económicos: Valor Presente Neto, Relación Beneficio Costo y Tasa Interna de Retorno, con los beneficios obtenidos por el ahorro en la cantidad de kilómetros recorridos por año y el ahorro en tiempo de espera para los usuarios para un período de análisis de 15 años, después de finalizadas las obras. Se estima que el proyecto se puede construir en un período no mayor a 2 años. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos. En los valores de costos financieros y costos económicos se observa que el proyecto tiene una rentabilidad alta, de 22% en ambos casos. Detalles de los cálculos realizados se muestran en Anexo 3 del Producto 5, Cuadro: Cálculo de Indicadores Económicos Cuenca Oeste.

Tabla 5: Indicadores Económicos, Reordenamiento Cuenca Oeste

	VP (\$)	B/C	TIR
Costos Financieros	47,071,190	1.781	22.1%
Costos Económicos	40,010,511	1.781	22.1%

Fuente: Cálculos de Consultor, 2016

2.1.6. Acupuntura Urbana – La Chorrera

Los beneficios de este proyecto son mayoritariamente de acceso al espacio público y aumento de viajes no-motorizados, ya que se busca implementar el concepto de calles completas. Por esta razón los beneficios económicos por ahorro de tiempo de viaje y ahorros en la operación del sistema de transporte son imposibles de calcular.

2.2. Análisis de Reducción de Emisiones

Con esta NAMA se espera que Panamá complemente las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero del sector del transporte ya se están obteniendo mediante la implementación de las líneas de metro. El PIMUS fue desarrollado para apalancar los viajes en metro, con miras a aumentar el uso general de tránsito y desacelerar la tasa de motorización, lo que reducirá el KRV (kilómetros recorridos por vehículo) total, el consumo de energía y las emisiones. A medida que las líneas de metro se construyen o amplían, nuevas áreas se abren a la accesibilidad de tránsito, la gente quiere vivir cerca del transporte, y el mercado de bienes raíces responderá al dirigir las inversiones a aquellas zonas con un buen servicio de transporte público. Aun así, las zonas de menor densidad con una distancia de un

kilómetro o más de las estaciones todavía pueden tener acceso lento o difícil, y fomentar así la adquisición de automóviles, a menos que el servicio de autobús sea cómodo y conveniente y la infraestructura de transporte no motorizado sea apropiada y esté disponible.

Se seleccionaron los seis proyectos apoyados por el GCF por su potencial para aumentar el tránsito y/o la participación de modos no motorizados a través de una variedad de mecanismos ya probados. El aumento de tránsito y de la proporción del modo TNM (transporte no motorizado) disminuye el total de kilómetros recorridos por los vehículos y el consumo de energía, lo que lleva a la reducción de emisiones de GEI. La siguiente tabla muestra los mecanismos por los cuales se espera que cada proyecto reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte.

Tabla 6. Reducción de GEI de los seis proyectos seleccionados

Proyecto	Ubicación	Total de reducciones de GEI (tCO ₂ e acumuladas entre 2020 y 2035)
1. Carriles de bus preferenciales a lo largo de las tres (3) principales arterias estratégicas	Centro de Ciudad de Panamá	605,266
2. Seis (6) estaciones de autobuses auxiliares	Centro de Ciudad de Panamá	201,755
3. Reorganización de las rutas alimentadoras de autobuses y operadores de autobuses, y estandarización del proceso de cobro de tarifas	La Cabima (Cuenca norte)	126,312
4. Reorganización de las rutas alimentadoras de autobuses y operadores de autobuses, y estandarización del proceso de cobro de tarifas	San Isidro (Cuenca norte)	936,385
5. Reorganización de las rutas alimentadoras de autobuses y operadores de autobuses, y estandarización del proceso de cobro de tarifas	Arraiján and La Chorrera (Cuenca Oeste)	551,221
6. "Calles completas": Mejoras al paisaje urbano orientado a los peatones	La Chorrera (Cuenca Oeste)	56,432
Total de los seis proyectos	AMP	2,477,373

Fuentes: Cálculo del consultor usando datos del PIMUS 2015 y Fase 2

La cantidad de reducción de emisiones de GEI que se espera que cada proyecto va a producir, puede estimarse en comparación con un escenario base de referencia. Dos líneas de base posibles fueron generadas por el modelamiento de la demanda de viajes del PIMUS realizado con el software Cube. Este modelo combina los datos demográficos (uso futuro de la tierra, la población y las proyecciones de

empleo) con una representación de la infraestructura de transporte que se espera que exista en cada año del modelo. Las expectativas de la distribución espacial de los datos demográficos pueden tener un profundo efecto sobre el desempeño de la infraestructura de transporte; la captura de esta interacción es la razón por la que se lleva a cabo la tarea complicada y costosa de modelización de la demanda de viajes.

El escenario original de línea de base, o tendencial, modela sólo las vialidades existentes y la red de tránsito, incluyendo las líneas 1 y 2 del Metro implementadas de acuerdo con el calendario aprobado. La extensión de este escenario a 2035 supone que Panamá no haría nada más para hacer frente a los crecientes retrasos en el tráfico y en los viajes que se producen a medida que la población se expande y crece la motorización. El PIMUS incluyó también un escenario orientado al auto, que modela lo que ocurriría si la inversión se centra en la ampliación y mejora de la red de vialidades y carreteras, se detuviera la expansión de metro y se mantienen los sistemas de bus existentes; esto puede ser considerado como una línea de base alternativa. Este escenario asume un aumento en el uso de vehículos particulares aún mayor que el escenario tendencial, por lo que para comparar de manera conservadora los beneficios de implementar el escenario enfocado al transporte público se contrastaron todos los beneficios con el escenario tendencial.

Otro escenario modelado contenía la línea 3 del metro, así como los proyectos catalíticos y muchos otros proyectos orientados al transporte público. Este escenario se considera como la implementación completa del PIMUS, equilibrando los proyectos de tránsito y vialidad. Esto se considera el escenario más probable para el AMP. El modelo proporciona estimaciones de la suma de kilómetros recorridos por vehículos privados, por taxis y por transporte urbano para cada escenario. Combinando esta información con los valores estimados para la eficiencia del combustible de cada modo y la intensidad de carbono de los combustibles utilizados permite calcular el total de combustible consumido y los GEI emitidos por cada escenario por el transporte de pasajeros. Para este análisis se utilizó una línea base estática para la eficiencia de combustible, es decir que no se asumió una mejora sustancial en el consumo de combustible por vehículo y se utilizaron los valores actuales de 23.4 y 3.3 millas por galón para vehículos privados y autobuses, respectivamente. La siguiente tabla muestra las emisiones de gases de efecto invernadero para los escenarios tendenciales y de implementación del PIMUS.

Tabla 7: Toneladas de CO₂e emitidas por el transporte de pasajeros.

Año de la modelación	Emisiones anuales en el escenario tendencial (tCO ₂ e)	Emisiones anuales en el escenario de implementación (tCO ₂ e)	Ahorros (tCO ₂ e)	Ahorros (%)
2017	1,516,232	1,258,783	257,449	17%
2020	1,624,302	1,326,817	297,485	18%
2025	1,768,632	1,440,075	328,557	19%
2030	1,858,509	1,515,810	342,699	18%
2035	1,927,956	1,579,695	348,261	18%
Total de PIMUS acumulado 2020-2035	28,792,478	23,498,958	5,293,520	18%

Fuentes: Cálculo del consultor usando datos de VKT de Fase 2 del PIMUS 2015

Estas cifras representan una estimación del potencial de reducción de GEI de transformar el paradigma de la movilidad urbana. Ciudades en California, quienes recibieron el mandato de establecer objetivos para la reducción de gases de efecto invernadero a través de medidas para el uso del suelo y movilidad sostenible, generalmente adoptaron metas, apoyadas por modelamiento, de entre 10% y 15% de reducciones por habitante. Sin embargo, otras ciudades que están más adelantadas en su transformación, como Arlington, VA en los EE.UU. o Curitiba en Brasil, demuestran que es posible lograr mayores reducciones de hasta 20-25% dentro de algunas áreas. Considerando que el AMP no ha alcanzado los niveles de motorización que estas otras ciudades tenían antes de su transformación, se considera posible que la NAMA logre desacelerar el crecimiento de la tasa de motorización y logre reducciones cercanas al 20%

El potencial de reducción de gases de efecto invernadero de los seis proyectos catalíticos por sí mismos se puede estimar por varios métodos. El más preciso es la modelación de proyectos individuales, utilizando un modelo regional que considere la demanda de viajes que podría determinar la interacción espacial entre los proyectos catalíticos seleccionados y el resto del escenario, y proporcionar la KRV total de viajes que utiliza cada proyecto. Se recomienda que dicho análisis se realice en el futuro como parte del análisis de factibilidad. Información con ese nivel de detalle no estaba disponible para el presente análisis. Existen otros tipos de modelos no espaciales para estimar el efecto potencial de los proyectos de reducción de gases de efecto invernadero cuando los datos espaciales no están disponibles. Sin embargo, estos modelos son intensivos en datos y también requieren cifras precisas sobre el uso del transporte y no se puede capturar de otro modo la interacción entre la distribución de la población y el empleo con la red de transporte, por lo que se prefiere el uso de datos espaciales.

Debido a que los 6 proyectos catalíticos seleccionados podrían ser agregados para cubrir cuencas enteras y, con la excepción de la acupuntura de La Chorrera y las estaciones en la cuenca Centro, fueron incluidos en el modelo de gestión de la demanda del escenario de implementación total del PIMUS, se desarrolló otro método de análisis. En este caso, fue posible utilizar la demanda total de viajes a nivel de cuenca como un sustituto para el tamaño del efecto de los proyectos de transporte catalíticos en esa zona. Esta metodología midió el crecimiento en la demanda de viajes de transporte público por cuenca, expresado en pasajeros, que se encuentran al comparar el escenario de implementación completa del PIMUS con el escenario tendencial, y asumió que el cambio podría ser atribuido a los proyectos. Debido a la naturaleza integral de los proyectos dentro de cada cuenca, es poco probable que el cambio de modo se produjera sin ellos. Así, la proporción de la demanda total de autobuses de tránsito en las tres cuencas que contienen proyectos catalíticos podría multiplicarse por las reducciones totales del PIMUS para estimar el efecto catalítico de los proyectos.

En las siguientes tablas se presenta una estimación de la reducción de emisiones que se espera sea lograda en cada cuenca, así como la forma en que se atribuye a cada uno de los seis proyectos.

Tabla 8: Estimado de reducción toneladas CO₂e anuales catalizado dentro de cada cuenca por los proyectos

	Cuenca Norte (tCO ₂ e reducidas/año)	Cuenca Oeste (tCO ₂ e reducidas/año)	Cuenca Centro (tCO ₂ e reducidas/año)	Total de los seis proyectos (tCO ₂ e reducidas/año)
2020	61,925	28,886	46,248	137,059
2025	65,822	39,997	46,926	152,745
2030	68,097	39,708	53,283	161,088
2035	69,109	40,824	55,744	165,677
Acumulado 2020 - 2035	1,062,697	607,654	807,022	2,477,373

Fuentes: Datos del PIMUS 2015, cálculo adicional por el consultor

La proporción por proyecto calculada anteriormente se utilizó dentro de cada cuenca para estimar las emisiones reducidas por cada uno de los proyectos, resultados que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9: Emisiones Reducidas por Proyecto

Año	Cuenca Norte		Cuenca Oeste		Cuenca Centro		Total 6 proyectos
	Reestructuración La Cabima	Reestructuración San Isidro	Reestructuración Oeste	La Chorrera	Carriles preferenciales	Estaciones centro	
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e	
2020	8,665	53,260	27,442	1,444	34,686	11,562	137,059
2025	7,413	58,409	35,997	4,000	35,194	11,731	152,745
2030	7,931	60,167	35,737	3,971	39,963	13,321	161,088
2035	7,866	61,243	36,741	4,082	41,808	13,936	165,677
Acumulado 2020 - 2035	126,312	936,385	551,221	56,432	605,266	201,755	2,477,373

Fuentes: Datos del PIMUS 2015, cálculo adicional por el consultor

2.3. Costos de las reducciones de GEI

El costo por tonelada de GEI reducida a veces se utiliza para comparar acciones o proyectos de reducción de emisiones. Esto puede ser una medida útil para determinar las mejores inversiones específicas para maximizar la reducción de emisiones de GEI en virtud de las limitaciones presupuestarias o financieras de otro tipo. Planes o programas más grandes también pueden usar esta medida para comparar el costo social de la inversión con el costo social de los impactos de GEI. Aunque existe cierto debate sobre la formulación adecuada, la mayoría de los expertos coinciden en que el costo social del dióxido de carbono oscila entre 10 y 50 dólares por tonelada, dependiendo de la tasa de descuento utilizada para los impactos futuros.

Muchos proyectos tendrán una serie de beneficios más allá de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Si el costo del proyecto es superado por el valor económico de los beneficios distintos a la reducción de GEI, se puede argumentar que los impactos de la inversión van más allá de los beneficios ambientales y por lo tanto se puede calcular un costo por tonelada de CO_{2e} que incluya el impacto económico total del proyecto y no sólo el costo de implementación. Por ejemplo, la inversión total de los programas propuestos en el PIMUS se estima en \$8,500 millones. Los ahorros en tiempo, producto de estas inversiones se cuantifican en \$14,300 millones. Esto es un ahorro neto de \$5,800 millones. La reducción de GEI acumulada de los proyectos del PIMUS se estiman en alrededor de 5.2 millones de toneladas de CO_{2e}, así, cada tonelada de CO_{2e} reducida sería acompañada por un beneficio económico en tiempo y ahorros de costo de operación de \$1,115.

La siguiente tabla muestra el costo por tonelada considerando tanto el costo de implementación como los beneficios económicos. En el primer caso se incluyen los costos de pre-inversión y de implementación y se dividen por las toneladas de CO_{2e} reducidas durante la vida del proyecto. En el segundo caso se toma en cuenta el Valor Presente Neto de cada uno de los proyectos, incluyendo los beneficios por ahorro de tiempo y combustible, y se divide por las toneladas de CO_{2e} reducidas. Como puede verse, los proyectos exceden el costo típico por tonelada de CO_{2e} cuando solamente el costo de implementación es considerado. Cuando se consideran los impactos económicos, todos los proyectos tienen un costo negativo (ahorros) por tonelada.

Tabla 10: Costo por Tonelada Considerando el Costo de Implementación y los Beneficios Económicos

Nombre del proyecto	Costo de implementación (\$)	Beneficios económicos acumulados 2020-2035 (\$)	Toneladas de CO _{2e} reducidas acumuladas 2020-2035 (tCO _{2e})	Costo de abatimiento basado en costos de implementación (\$/tCO _{2e})	Beneficios económicos por unidad de reducción (\$/tCO _{2e})
Carriles preferenciales	312,000,000	43,291,314	605,266	\$515	\$71
Estaciones Cuenca Centro	30,200,000	17,942,120	201,755	\$150	\$88
Cuenca Norte La Cabima	20,150,000	38,388,618	505,257	\$40	\$303
Cuenca Norte San Isidro	17,200,000	68,510,683	936,385	\$18	\$73
Cuenca Oeste	73,350,000	47,071,190	551,221	\$133	\$85
Acupuntura Chorrera La	10,150,000	N/A	56,432	\$180	N/A

Fuente: Cálculo del consultor, 2016

3. Conclusiones y recomendaciones

Una vez analizadas diferentes fuentes de financiamiento internacional que podrían apoyar la implementación de la NAMA, el equipo consultor recomienda la solicitud de fondos al Fondo Verde del Clima (GCF, por sus siglas en inglés). Dentro de esta solicitud se propone incluir fondos no reembolsables (*grants*) que apoyen una reforma institucional y la pre-inversión necesaria para acelerar la implementación de los proyectos catalíticos (estudios y contratación de expertos). De la misma forma se buscarían fondos a crédito que apalanquen un crédito mayor de la entidad acreditada (CAF, en este caso) para la implementación completa de los proyectos.

Para la implementación efectiva de la NAMA deberá existir también una coordinación cercana entre todos los actores, gubernamentales y externos, que participen en la movilidad del AMP. El equipo consultor, después de diálogos con los Ministerios y entidades correspondientes, elaboró una propuesta de estructura institucional que ayudaría a garantizar el flujo de información y de recursos durante las etapas de planeación e implementación de la NAMA.

3.1. Estructura Financiera

La estructura de financiamiento propuesta para la NAMA puede desglosarse de la siguiente manera:

- **Reforma institucional.** Una modesta pero importante parte de los fondos del GCF podrían apoyar la reforma institucional. El financiamiento por medio de *grants* del GCF puede usarse para crear conciencia respecto de los mecanismos de captura de valor con el objeto de disminuir la proporción del financiamiento del proyecto que se requiere como gasto público. Los *grants* podrían desarrollar capacidades para elaborar contratos APP adecuados que promuevan la construcción y operación de un sistema de autobuses plenamente integrado en el sistema general de transporte público de la ciudad. Pueden utilizarse además para respaldar el desarrollo de metodología de línea base y de MRV, llevar a cabo las tareas de MRV durante el primer año y aumentar las capacidades.
- **Proyectos catalíticos:** Pre-inversión y Capex. Una porción de los fondos deberá utilizarse para el financiamiento de los estudios necesarios para la implementación. Cada uno de los seis proyectos requiere de estudios específicos (que se mencionaron en la sección de pre-factibilidad) y que se espera puedan ser cubiertos parcialmente con *grants* del GCF y con recursos reembolsables. Para los proyectos de restructuración de SIT, la mayor parte de los recursos son considerados préstamos, ya que es inversión que ultimadamente generará un ingreso a través de recaudo de tarifas de transporte.

La siguiente tabla resume los costos totales para la NAMA y opciones de financiamiento en diversas formas desde múltiples fuentes, incluyendo contribuciones nacionales, GCF y la CAF. Esta opción conceptual inicial debe ser examinada por los expertos nacionales y la entidad financiera acreditada por el GCF que diseñará el mecanismo financiero y presentará la propuesta al GCF. Estos expertos y

tomadores de decisión tendrán en cuenta cómo optimizar de la manera más eficaz la utilización de los recursos del GCF para maximizar el apalancamiento financiero y los beneficios económicos.

Tabla 11: Alternativa potencial para el financiamiento de la NAMA, incluyendo la solicitud al GCF

	Tarea	Costo (Millones de USD)	Fuente				Crédito complementario de la CAF
			Aporte nacional de contrapartida	GCF		Total a solicitar al GCF (Grants+ créditos)	
				Grants	Crédito / Garantía crediticia		
Reforma y capacitación institucional	<i>Desarrollo de capacidades</i>	5	1.7	3.3		3.3	
Carriles preferenciales	<i>Pre-inversión</i>	1	0	1		1	
	<i>Capex</i>	311			61	61	250
Cuenca Norte (La Cabima)	<i>Pre-inversión</i>	0.2	0	0.2		0.2	
	<i>Capex</i>	17		3	3	6	11
Cuenca Norte (San Isidro)	<i>Pre-inversión</i>	0.15	0	0.15		0.15	
	<i>Capex</i>	20		3	3	6	14
Estaciones centrales	<i>Pre-inversión</i>	0.2	0	0.2		0.2	
	<i>Capex</i>	30		2.5	2.5	5	25
Cuenca oeste	<i>Pre-inversión</i>	0.35	0	0.35		0.35	
	<i>Capex</i>	73		3	6	9	64
Acupuntura urbana La Chorrera	<i>Pre-inversión</i>	0.15	0	0.15		0.15	
	<i>Capex</i>	10		8		8	2
TOTAL		\$468.1	\$1.7	\$24.9	\$75.5	\$100.4	\$366.0

Fuente: Análisis CCAP

Esta división de recursos se hizo basada en las necesidades de financiamiento del proyecto, así como una repartición de fuentes y formas de financiamiento. El gobierno de Panamá ha mostrado su compromiso con la mejora de la movilidad a través de la construcción y planeación del sistema de tres líneas de metro. Una contribución monetaria para la restructuración de la ATTT y la creación de una Gerencia Metropolitana de Movilidad se considera el aporte nacional para la implementación de los primeros seis proyectos. Cabe mencionar que Panamá está comprometido a la implementación completa del PIMUS más allá de los seis proyectos iniciales. En cuanto a la solicitud al GCF, se considera que una distribución de 25% *grant* y 75% crédito es razonable y se ajusta a los objetivos y prioridades que el fondo ha establecido dentro de su marco de operación. Finalmente, se espera que los \$100 millones solicitados al GCF apalancen un crédito de \$366 millones de la CAF, que ha participado ya en la transformación de la AMP al participar en el financiamiento del sistema del Metro y a través del apoyo para la realización de este estudio.

En cuanto a los tiempos en los que se requerirán los recursos, a continuación, se muestra una estimación basada en las necesidades de recursos para pre-inversión y de la duración del proceso de construcción de cada uno de los proyectos.

Tabla 12. Cronograma de pre-inversión de los proyectos

PRE INVERSIÓN																
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16
Carriles Preferenciales																
Preparación y Contratación de Servicios																
Estudios de Tránsito																
Estudio Topográfico																
Inventario de Utilidades																
Estudios Geotécnicos																
Evaluación de Pavimento																
Diseño Básico (30%)																
Diseño del Sistema de Vigilancia y Control																
Estaciones Centrales																
Preparación y Contratación de Servicios																
Estudios Topográficos																
Estudios Geotécnicos																
Diseño Básico (30%)																
Cuenca Oeste																
Preparación y Contratación de Servicios																
Estudios de Campo																
Diseño de Operaciones																
Proceso de Negociación (Modelo de Negocio)																
Consultoría Especializada																
Diseño del Sistema Operativo y Control																

Actividad	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Cuencas Norte A - Cabima																
Preparación y Contratación de Servicios																
Estudios de Campo																
Diseño de Operaciones																
Proceso de Negociación (Modelo de Negocio)																
Consultoría Especializada																
Cuencas Norte B - San Isidro																
Preparación y Contratación de Servicios																
Estudios de Campo																
Diseño de Operaciones																
Proceso de Negociación (Modelo de Negocio)																
Consultoría Especializada																
Acupuntura Urbana - La Chorrera																
Preparación y Contratación de Servicios																
Promoción y Negociación																
Estudio Topográfico																
Inventario de Utilidades																
Estudios Geotécnicos																
Evaluación de Pavimento																
Diseño Básico (30%)																

Fuente: Consultor, 2016

Actividades de preparación y contratación de servicios incluyen la elaboración de Términos de Referencia (TdR), llamados a presentación de propuesta, evaluación de propuestas recibidas y elaboración de contratos. Se expresó la necesidad de contar con un equipo dedicado a las actividades de preparación, por lo que el presupuesto se encuentra considerado en los fondos de *grant* que se busca provea el GCF. Dado que el equipo estará casi exclusivamente dedicado a la preparación de estos proyectos, se espera que esta etapa (que en Panamá suele tardar hasta un año) tenga una duración de 5 meses.

Tabla 13: Cronograma propuesto para la utilización de recursos

	Tarea	Costo (Millones de USD)	2017	2018	2019	2020
Reforma y capacitación institucional	<i>Desarrollo de capacidades</i>	5	3	2		
Carriles preferenciales	<i>Pre-inversión</i>	1	1			
	<i>Capex</i>	311		103.7	103.7	103.7
Cuenca Norte (La Cabima)	<i>Pre-inversión</i>	0.2	0.05	0.15		
	<i>Capex</i>	17		5.7	5.7	5.7
Cuenca Norte (San Isidro)	<i>Pre-inversión</i>	0.15	0.05	0.1		
	<i>Capex</i>	20		6.67	6.67	6.67
Estaciones centrales	<i>Pre-inversión</i>	0.2	0.2			
	<i>Capex</i>	30		10.0	10.0	10.0
Cuenca oeste	<i>Pre-inversión</i>	0.35	0.35			
	<i>Capex</i>	73		24.3	24.3	24.3
Acupuntura urbana La Chorrera	<i>Pre-inversión</i>	0.15		0.15		
	<i>Capex</i>	10			5	5
TOTAL		\$468.1	\$4.7	\$152.7	\$155.3	\$155.3

Fuente: Consultor, 2016

3.2. Estructura Institucional

Además de la reestructuración institucional necesaria dentro de la ATTT para la creación de la Gerencia Metropolitana de Movilidad, se propone la estructura mostrada en la Figura 1. En esta se busca promover la coordinación entre Ministerios, Autoridades, Municipios y actores externos para la exitosa implementación de la NAMA.

En el nivel de coordinación participan:

- La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, a través de la creación de la Gerencia Metropolitana de Movilidad, que se espera que sea la entidad que responsable de la coordinación y priorización de los proyectos del PIMUS (después de los 6 elegidos como proyectos prioritarios). La ATTT recibirá fondos iniciales no reembolsables del GCF durante la creación de la GMM para asegurar la creación de capacidades y logre satisfacer las necesidades como sistemas de información, u otras herramientas necesarias para su óptimo desempeño inicial y durante el periodo posterior al financiamiento del GCF.
- MIAMBIENTE estará a cargo de monitorear el progreso de la implementación y su impacto en las emisiones de GEI y otros beneficios (con apoyo del operador de los sistemas de transporte)

En el nivel de responsabilidad fiscal se encuentra CAF como la entidad acreditada ante el GCF, y dirigirá los fondos (reembolsables y no reembolsables) y los créditos que otorgue, a través del MEF. En el contrato de servicios se definirá si los fondos son recibidos por el MEF o canalizados hacia las entidades mencionadas en el nivel gerencial.

El nivel gerencial considera a las agencias específicas que liderarán cada uno de los proyectos. La agencia que sea designada como líder dependerá del tipo de proyecto que se estará implementando.

La entidad “gerente” será la encargada de las elegir y contratar a empresas para la realización de los estudios correspondientes o la construcción de los proyectos, quienes se encuentran en el nivel ejecutor.

El MIVIOT, MOP, y otras entidades (según sea necesario en cada caso) brindarán el apoyo necesario para la implementación de los proyectos. MIVIOT deberá asegurarse que los proyectos se ajusten a los planes y regulaciones vigentes, mientras que MOP deberá apoyar cuando sea necesaria obra civil para la construcción de infraestructura.

