



USAID | **MÉXICO**
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Nationally Appropriate Mitigation Actions for Urban Freight Logistics in Mexico – Phase 2.

Nota Conceptual

MEXICO LOW EMISSIONS DEVELOPMENT PROGRAM (MLED).

CONTRACT: GRANT 003 (US0397-PO-13-0296)

29 de abril 2014

Este informe fue elaborado por Tetra Tech ES Inc. para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

AVISO LEGAL

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni la del Gobierno de los Estados Unidos.

www.mledprogram.org

Nota Conceptual

La presente nota conceptual y los estudios que la respaldan fueron elaborados por el Clean Air Institute. Los autores principales son Sergio Sánchez, Joanne Green, Magdalena Fandiño, Miguel Jaller, Diego Castillo, Enrique Rebolledo y Juliana Klakamp en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo el contrato “AID-523-C-11-00001” implementado por Tetra Tech ES Inc.

Para mayor información, por favor contacte a: info@mledprogram.org

Presentación

Esta Nota Conceptual describe los avances en la preparación de un proyecto de Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMA por sus siglas en inglés), orientado a la mejora logística del transporte de carga urbana en México. Los trabajos de preparación han incluido la identificación, evaluación y priorización de políticas con un alto potencial de reducción de emisiones de bióxido de carbono y otros co-beneficios.

Este proyecto es una iniciativa encabezada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), cuya preparación técnica está a cargo del Clean Air Institute (CAI). Los trabajos han incluido una amplia consulta con diversas entidades y especialistas clave del gobierno, sociedad civil y sector privado, así como el apoyo financiero del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones (MLED) de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Banco Mundial y la propia SEMARNAT.

El proceso para el desarrollo de este proyecto está basado en la más reciente experiencia internacional para la elaboración de una NAMA, el cual consta de las siguientes fases:

- Primera fase. Elaboración de un diagnóstico general, así como identificación y caracterización de un conjunto inicial de opciones de mejora. Para ello se llevó a cabo una amplia revisión de experiencias nacionales e internacionales, además de consultas con interlocutores clave.
- Segunda fase. Definición, evaluación y priorización de políticas consideradas de alto impacto, seleccionadas a través de un proceso analítico que abarca técnica de análisis multicriterio, entrevistas con actores clave y evaluación costo beneficio.
- Tercera fase. Preparación de la propuesta NAMA, incluyendo la definición de los instrumentos necesarios para su implementación, así como la determinación y obtención de los recursos para dicha implementación.
- Cuarta fase. Implementación de la NAMA, incluyendo entre otros los aspectos relativos a su medición, reporte y verificación.

Hasta este momento han sido concluidas las fases I y II del proyecto. Esta nota conceptual resume los principales hallazgos de la fase II, además de plantear las bases para continuar con el resto del proceso y elementos para la identificación de fuentes de financiamiento local, nacional e internacional.

Esta nota conceptual ha sido organizada en 8 secciones. La sección 1 presenta de manera general el contexto en que se desarrolla este proyecto. La sección 2 describe tres políticas que fueron priorizadas para una evaluación detallada, así como los escenarios formulados para su análisis: a) regulación de horario de transporte de carga urbana, b) incremento de la densidad de carga y reducción de viajes en vacío y c) aprovechamiento de infraestructura subutilizada y priorización de rutas. En la sección 3, se identifican los obstáculos que pudieran limitar la implementación de las políticas identificadas, en tanto que la sección 4 describe los resultados de la estimación de los costos y beneficios asociados con la implementación de las medidas. Un análisis de implicaciones para el empleo, la tecnología, la innovación (en general) se presenta en la sección 5, y se formulan propuestas para el escalamiento de las políticas priorizadas en la sección 6. En la sección 7 se formulan recomendaciones para el diseño de un Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV). Finalmente, la sección 8 propone los pasos siguientes y posibles fuentes de financiamiento.

1 Contexto

El movimiento y reparto de bienes es un poderoso motor de la actividad económica en áreas urbanas. No obstante, también genera severos impactos negativos tales como contaminación del aire, gases de efecto invernadero, ruido, congestión vehicular y accidentes, entre otros. Éstos ponen en riesgo la salud y el bienestar de la población, además de dañar al espacio urbano y atentar contra la productividad y el crecimiento económico. La experiencia internacional indica que sin las intervenciones adecuadas, es de esperarse que estos impactos negativos se agudicen.

Por ejemplo, se estima que en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMM) los vehículos de carga recorrerán un total de 8,000 millones de kilómetros en el 2014 y que aproximadamente un 20% de sus viajes se harán en vacío. Para el mismo año se estima que la flota de carga generará alrededor de 4 millones de toneladas de CO₂ y 1,700 toneladas de PM_{2.5}. Más allá, en el año 2012, se identificó que en el Distrito Federal y el Estado de México se presentaron 25,249 accidentes, de los cuales el 7,33% estuvo relacionado con vehículos de carga (3,506 vehículos de carga); esto se traduce en 1,850 accidentes con vehículos de carga durante ese año.

El Gobierno Federal y algunos gobiernos locales han iniciado acciones para hacer frente a estos problemas. Por ejemplo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Comunicaciones Transportes (SCT) están implementando el Programa Transporte Limpio, similar al Programa Smartway de los Estados Unidos, que promueve mejoras tecnológicas y operativas para que las flotas de transporte de carga sean más limpias y eficientes, teniendo como incentivo un sello reconocido por el gobierno y el sector privado. Asimismo, la SCT está implementando el Programa de Modernización del Autotransporte de Carga y Pasaje, que incluye: a) un Esquema de Chatarrización (con un crédito fiscal otorgado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público) y b) un mecanismo de financiamiento de renovación de la flota (operado por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos – “Banobras”). Actualmente, la SEMARNAT y la SCT, con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ), están diseñando una NAMA para impulsar y escalar el alcance de ambos programas.

En complemento, la SEMARNAT ha identificado la necesidad de diseñar e implementar políticas que mejoren la logística urbana mediante la planificación y la gestión de las operaciones de carga en áreas urbanas. Con el apoyo técnico del Clean Air Institute, a través de este proyecto se está conduciendo un análisis de opciones que permitan: a) regular los vehículos de carga para disminuir los impactos negativos de su actividad y b) reducir las ineficiencias en el sistema actual. Los análisis realizados en este proyecto se concentran en la llamada “última milla” que configura la última etapa del sistema de transporte de mercancías, con un énfasis en la optimización de la capacidad y la seguridad, buscando apoyar a los transportistas a minimizar sus costos de logística, sin afectar negativamente a los clientes.

Es necesario destacar que, a pesar de la importancia del sector, el transporte de carga urbana constituye uno de los temas menos estudiados y se cuenta con limitada información a nivel nacional acerca de sus características, flujos, externalidades y soluciones. Como excepción, en el caso de la ZMVM se cuenta con un amplio estudio realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el 2007 que permite observar las principales características y desafíos para el transporte urbano de mercancías. Por esta razón, para fines de este proyecto se ha elegido a la ZMVM como estudio de caso.

La Ley General de Cambio Climático establece metas y disposiciones para reducir emisiones en todos los sectores de la economía mexicana. Tanto la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40, como el Programa Especial de Cambio Climático de esta administración, establecen disposiciones para mejorar el desempeño del transporte de carga, reduciendo sus emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes de vida corta (como el Carbón Negro).

Dada la participación de diversos actores, objetivos y lugares físicos que caracterizan al sistema de transporte urbano de mercancías, se prevé que la implementación de soluciones será un proceso gradual. Asimismo, será necesaria la colaboración y asociaciones entre los formuladores de políticas públicas (a nivel federal y local), así como con las empresas y gremios de transportistas. Las políticas identificadas, evaluadas y priorizadas en este proyecto constituyen una base sólida para iniciar este proceso de mejora logística del transporte de carga urbana.

2 Descripción de la NAMA

A través de un amplio proceso de análisis y consulta descrito en los informes del proyecto, se han seleccionado las siguientes políticas:

- a) Regulación de horarios para promover la circulación de vehículos de carga en horas de la noche (*Medida Horarios Nocturnos*);
- b) Modificaciones legales y acuerdos de cooperación para incrementar la densidad de carga y disminuir los viajes en vacío (*Medida Viajes en Vacío*); y
- c) Incentivar el uso eficiente de infraestructura subutilizada y crear rutas preferenciales en zonas urbanas (*Medida Rutas Preferenciales*).

Para cada una de estas políticas se evaluó un conjunto de escenarios con el propósito de identificar sus relación en cuanto a parámetros como: tiempos de viaje, kilometraje recorrido y emisiones de contaminantes atmosféricos (CO₂, NO_x y PM_{2.5}) generados por la flota de carga; así como el impacto a la salud de la población debido a la exposición a estos contaminantes y costos y beneficios económicos asociados con los diferentes actores afectados en la actividad de carga en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

A continuación se describen los componentes principales necesarios para la implementación de las estrategias logística analizadas en el sector de transporte de carga urbano en México, las cuales presentaron un impacto positivo en reducción de emisiones y accidentes. La información aquí presentada fue generada y descrita en detalle en los documentos correspondientes a la segunda fase para la generación de la NAMA (“Fase II – Entrega 1¹” y “Fase II – Entrega 2²”), reportes que podrán ser consultados para mayor información acerca de cada una de las estrategias (medidas), el detalle metodológico y los resultados y hallazgos principales.

¹ USAID México (2013). “Nationally Appropriate Mitigation Actions for Urban Freight Logistics in Mexico – Phase 2. Primer Informe Técnico”. Elaborado por el Clean Air Institute para USAID México, Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED).

² USAID México (2014). “Nationally Appropriate Mitigation Actions for Urban Freight Logistics in Mexico – Phase 2. Segundo Informe Técnico”. Elaborado por el Clean Air Institute para USAID México, Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED).

2.1 Regulación de horarios para promover la circulación de vehículos de carga en horas de la noche

El transporte de mercancías es una de las actividades que más contribuyen a los altos niveles de congestión vehicular que afectan la mayoría de las zonas urbanas del país. Por un lado, el mayor volumen de vehículos de carga coincide con el de pasajeros durante las horas pico, engrosando los volúmenes de tránsito. Por otro lado, las operaciones de carga y descarga bloquean las vialidades en períodos de alta circulación. Para mitigar esta situación, se ha propuesto reubicar una parte del transporte de carga a horarios nocturnos.

Para fines de este documento, dicha política es referida como “*Medida Horarios Nocturnos*” y se fundamenta en un programa voluntario de entregas en horas nocturnas. Al trasladar las entregas a horarios nocturnos, se generan una serie de beneficios directos para los transportistas a través de la reducción en tiempos de viaje, ya que un menor flujo de vehículos en horarios nocturnos permite mayores velocidades de circulación. Como resultado de la implementación de esta medida, además de obtener una disminución de los tiempos de viaje y servicio, se podría incrementar el número de paradas por ruta y optimizar el uso de vehículos de mayor capacidad. En el caso de los receptores de mercancía, los beneficios incluyen mejoras en la confiabilidad de los tiempos de entrega, optimización del personal y reducción en inventarios de seguridad, entre otros. Más aún, estos beneficios representan grandes ahorros económicos para los transportistas, principalmente a través de un menor consumo de combustible y un uso más productivo del tiempo.

No obstante, la implementación de la medida también implica costos, entre los que destacan los siguientes:

- Para los transportistas, supondría una compensación salarial a los conductores ya que operarían en la noche, además de posibles costos para el refuerzo de la seguridad.
- En el caso de las empresas receptoras de la carga, implicaría la contratación de personal que reciba la carga y opere el establecimiento en los horarios nocturnos, o bien la inversión en sistemas que permitan recibir la carga sin tener personal físico que la reciba (v.g. un sistema de doble puerta y cámaras de seguridad).

Con base en experiencias internacionales exitosas, se propone que esta iniciativa sea fomentada a través de incentivos a las empresas que reciben la carga, de tal forma que modifiquen sus operaciones y permitan a sus proveedores (transportistas) realizar entregas nocturnas. Para mayor información sobre el tipo de incentivos disponibles y la racionalidad que los justifica, se recomienda consultar el Segundo Informe de la Fase II de este proyecto.

2.2 Modificaciones legales y acuerdos de cooperación para incrementar la densidad de carga y disminuir los viajes en vacío

Una de las mayores ineficiencias en el transporte de carga son los viajes en vacío. Éstos se originan después de transportar mercancía a su destino final, cuando los vehículos de carga regresan sin carga a sus centrales. Esto representa un gran y evitable costo para las empresas, asociado con el consumo de combustible y su impacto sobre la emisión de contaminantes, congestión vehicular, sobreutilización de infraestructura vial, entre otras.

El propósito de esta política, la cual es referida como “*Medida Viajes en Vacío*”, es incrementar la cooperación entre empresas mediante la creación de un sistema que permita equilibrar oferta y

demanda de espacio de transporte de carga, así como mejorar la coordinación tanto al interior de las empresas como entre éstas para disminuir los viajes en vacío.

La reducción de viajes en vacío generaría beneficios atractivos para las empresas participantes ya que implicaría una mejor utilización de la flota y disminuiría también el tiempo total de viaje del sistema. Esto se traduciría en la capacidad de realizar un número mayor de paradas por ruta. Se propone la implementación de ésta a través de un programa que busque la optimización de flota a nivel de la empresa privada, con soluciones de ruteo dinámico, y que permita incorporar decisiones sobre tiempos de entregas, cantidad de mercancía, búsqueda de pedidos, etc. Asimismo, el programa incluiría medidas para incentivar la logística de reversa, es decir, todas las actividades logísticas relacionadas con la recolección: ensamblaje y/o proceso de materiales, productos usados y/o partes, recuperación de devoluciones, transporte de contenedores vacíos u otros equipos de embalaje.

Para la implementación satisfactoria de esta medida, las empresas participantes deberán desarrollar mecanismos para aumentar el acceso a la información sobre la demanda y oferta de transporte de carga, incentivar los servicios de logística prestados por terceros y desarrollar programas de consolidación de carga iniciados por los clientes, entre otros.

2.3 Incentivar el uso eficiente de infraestructura subutilizada y crear rutas preferenciales en zonas urbanas

En las grandes metrópolis del país, la circulación de los vehículos de transporte de carga ocasiona diversos problemas, tales como la ocupación de más de un carril, obstrucción del tráfico al dar vuelta, daños importantes a las vías y atascos en los puentes. También es común que los vehículos de transporte atraviesen zonas habitacionales con el propósito de acortar distancias y/o tiempos entre su origen y destino. En la mayoría de los casos, estos problemas se deben, entre otras razones, a la falta de señalización y a características geométricas inadecuadas de las vialidades. Una solución a esta situación es la implementación y apropiada señalización de corredores de transporte de carga.

Esta política, la cual es referida como "*Medida de Rutas Preferenciales*", busca brindar una solución efectiva a dicho problema. Asimismo, contempla la definición de rutas/carriles preferenciales para el transporte de carga e incentivar el uso de infraestructura subutilizada y adecuada para la circulación de vehículos de carga. Esta medida requiere de un esfuerzo adicional de planeación de la demanda de transporte de carga urbano, con el objetivo de identificar, diseñar y/o optimizar la utilización de la infraestructura de vías.

El mejoramiento de las vialidades puede incluir la utilización de señalización avanzada, demarcación de carriles con preferencia para vehículos de carga, zonas de aceleración y desaceleración en los ingresos y egresos de las vías, u otras intervenciones que permitan un mejor flujo de los vehículos y minimicen los conflictos con otros usuarios del sistema. Adicionalmente, se debe incluir un sistema de información que permita a los usuarios de la red identificar las vialidades que se ajusten a sus necesidades de vehículo, orígenes y destinos. Los beneficios directos para el sector incluirán menores tiempos de recorrido entre las zonas de atracción y producción de carga y una reducción de la accidentalidad al permitir el flujo de los vehículos en vías con características adecuadas. Para la evaluación de esta medida, se ha limitado su definición a la mejora de las condiciones de diseño y flujo de vehículos de carga para 5 de las principales vialidades de la ZMVM más utilizadas y de las cuales se cuenta con mayor información: Anillo Periférico, Eje Central, Circuito Interior, Calzada de Tlalpan y Eje 6 Sur. Del total de las 75 vialidades principales, con un total de 976 km que existen en la ZMVM, estas 5 rutas representan aproximadamente un 18% o 172 km.

3 Obstáculos potenciales a la implementación

Como parte de este estudio, se identificaron algunos obstáculos que pudieran presentarse en la implementación de las tres medidas analizadas. Se evaluó el grado de relevancia de los obstáculos identificados mediante encuestas realizadas a actores clave del sector transporte, se entrevistaron a un total de 18 especialistas. Esta sección resume los principales hallazgos.

3.1 Regulación de horarios para circulación de vehículos de carga

Los principales obstáculos identificados en el tema de regulación de horarios se relacionan con la seguridad y las dificultades logísticas y de costos para operar en horarios nocturnos. En particular, el reforzamiento de la seguridad para operar en horarios nocturnos representaría un costo adicional para el resguardo de mercancía. Adicionalmente, se incrementaría el costo logístico ya que se requeriría pagar compensaciones salariales a los empleados, tanto de transporte como de lugares de carga y descarga, por trabajar de noche. Finalmente, una posible oposición sindical al trabajo nocturno es percibido como otro obstáculo que requiere ser considerado.

La encuesta aplicada en este estudio incluyó una calificación de cada obstáculo, con base en la relevancia considerada por cada especialista entrevistado. La siguiente figura resume los resultados.

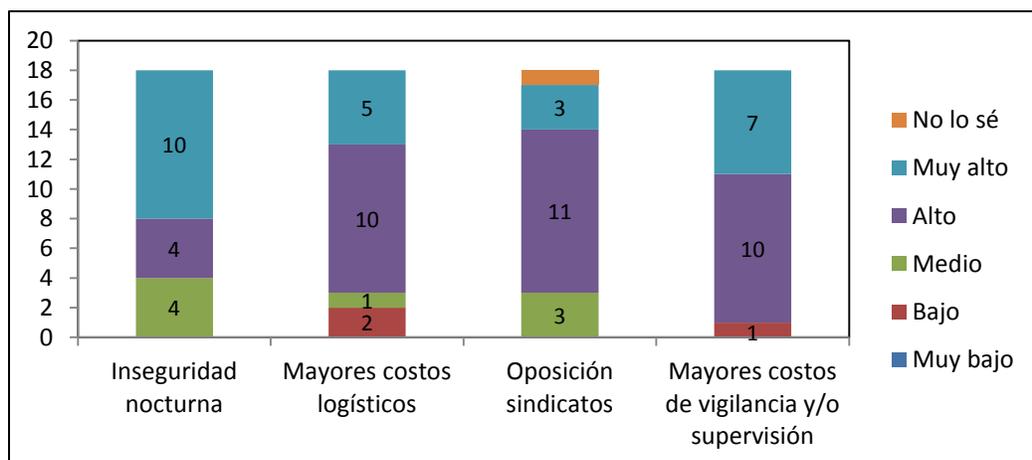


Figura 1. Resultados de encuesta a actores clave del sector transporte sobre Regulación de Horarios

En general, se han encontrado percepciones similares en otros países donde se ha evaluado la implementación de esta medida. El tema de seguridad es muy importante, tanto para resguardar el bienestar de los conductores y empleados, como para la minimización de pérdidas de la mercancía. Sin embargo, las experiencias indican que en lugares como la Ciudad de Sao Paulo en Brasil, en donde las condiciones de seguridad pudieran ser comparables a la ZMVM, existen empresas que han encontrado beneficios de operar en periodos nocturnos, incluso cuando tienen que incurrir en costos adicionales de vigilancia y seguimiento privado en sus rutas de reparto. Además, los esfuerzos por parte del sector público en seguridad producirán beneficios que se extienden a todos los sectores económicos y de la comunidad.

En cuanto a costos logísticos, se ha encontrado que los transportistas se beneficiarían de una reducción de éstos, mientras que los posibles gastos adicionales para los receptores de la carga se pueden mitigar con la ayuda de incentivos por su participación, e incluso se pueden minimizar, si se desarrolla un programa de entregas nocturnas que evite la necesidad de personal adicional (utilizando mecanismos como la instalación de sistemas de doble puerta, circuitos cerrados de seguridad, o el desarrollo de

programas de proveedores preferenciales). Una encuesta realizada a los conductores de vehículos de carga que participan en entregas nocturnas en la ciudad de Nueva York, indica una preferencia por realizar actividades en estos horarios, bajo condiciones de menor estrés y mayor eficiencia de las operaciones. Algunos de estos conductores indicaron que pueden alcanzar ganancias en tiempo de viaje de aproximadamente 3 horas por ruta. Esto también les permite regresar a sus hogares en un menor tiempo.

Es probable que esta medida pudiera generar una cierta oposición de los sindicatos por el lado de los receptores, y los operadores de las zonas de recepción de mercancías en edificios y establecimientos. Un programa de cargas nocturnas que evite que los empleados tengan que trabajar de noche, puede ser una solución para evitar estos inconvenientes.

3.2 Modificaciones legales y acuerdos de cooperación entre transportistas y embarcadores para incrementar la densidad de carga y disminuir viajes en vacío

Las principales barreras identificadas en este tema se relacionan con la cooperación entre transportistas, el marco legal e institucional y con la necesidad de invertir en tecnología. La cooperación entre transportistas es vital ya que un intercambio de información eficiente resulta crucial para cualquier esfuerzo de cooperación entre empresas; sin embargo, esto representa un desafío importante dadas las características competitivas del sector. Por el lado regulatorio, los reglamentos actuales no facilitan la posibilidad de que transportistas privados movilicen carga de terceros, por lo cual se requieren modificaciones legales para lograr este objetivo. Finalmente, la implementación de una plataforma de logística será necesaria para facilitar el intercambio de información y buscar una cooperación entre empresas. Esta plataforma logística puede incorporar mecanismos como el fomento de la creación y uso de proveedores externos de servicios logísticos (“third party logistics” - 3PLs), como también el establecimiento de bolsas de carga (“freight markets”), y agentes de intermediación de carga (“freight brokers”), entre otros.

Adicionalmente, existen programas o estrategias basadas en consolidación de carga iniciadas por los receptores. En estos programas, la consolidación no se consigue por una iniciativa de los transportistas o la implementación de centros urbanos de consolidación y plataformas micro-logísticas, sino por la iniciativa de la decisión de uno o más receptores, que actuando individualmente o en colaboración pueden conseguir una reducción en viajes vacíos. Por ejemplo, en el edificio donde se aloja la entidad de transporte de Londres en Inglaterra, mediante un análisis de los proveedores y generación de viajes de carga, se logró una consolidación de proveedores y viajes, con reducciones de alrededor de un 20% de viajes. Además los factores de carga se incrementaron considerablemente en los vehículos. Después de esta prueba piloto, la agencia desarrolló el programa de Planes de Entregas y Servicios (Delivery and Service Plans) y ofrece guías para su implementación eficiente.

Al igual que la anterior, en la encuesta realizada por el Clean Air Institute se solicitó la calificación de cada obstáculo, con base en qué tan relevante fue considerada por cada especialista entrevistado. La siguiente figura resume el resultado de las encuestas realizadas sobre esta medida.

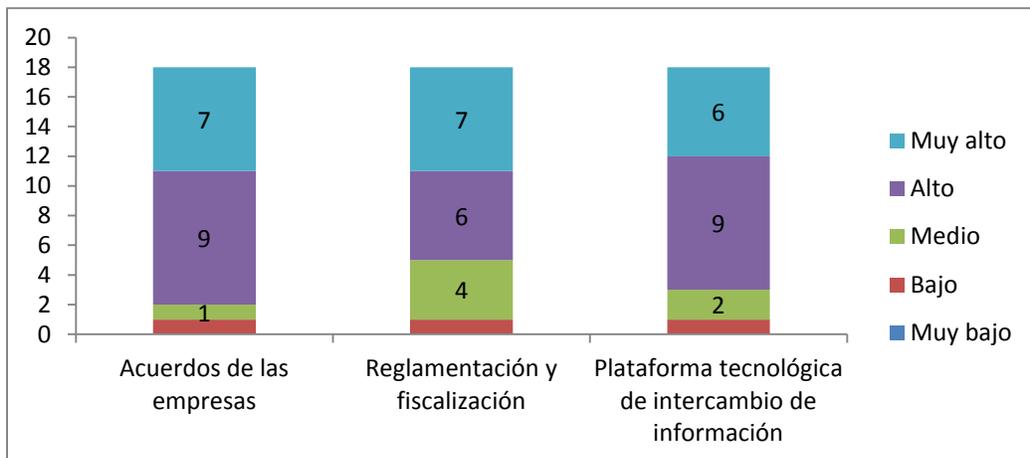


Figura 2. Resultados de encuestas a actores clave del sector transporte sobre Densidad de Carga y Viajes en Vacío

3.3 Incentivar el uso de libramientos o infraestructura subutilizada / crear rutas preferenciales en zonas urbanas

En relación con la identificación de rutas preferenciales y la utilización de infraestructura subutilizada, se encontró que la barrera principal es la falta de espacio o vialidades específicas para crear dichas rutas preferenciales para el transporte de carga. La capacidad inadecuada o falta de capacidad se puede convertir en un impedimento clave para el desarrollo de esta estrategia. Sin embargo, en la ZMVM, como en otras ciudades en el mundo, existe una variabilidad importante en los niveles de actividad y de saturación en diferentes vías. El uso de rutas específicas es el resultado de una decisión que considera restricciones y características geométricas y operacionales de diferentes vialidades, con el objetivo de maximizar la utilidad (disminución de kilómetros recorridos, minimización de tiempo de viaje, costo de peajes, acceso a destinos, etc.) individual para el transportista o empresa. Teniendo en cuenta esta premisa, estudios de tráfico o modelación de la demanda de transporte permitirían analizar las mejoras necesarias a efectuar con el fin de conseguir una atracción de viajes a dichas vialidades. En las ZMVM ya existen vialidades con una gran atracción de viajes de carga en las cuales se pueden realizar mejoras de infraestructura menores como cambios en el diseño geométrico de algunos carriles con el fin de establecer rutas preferenciales. Asimismo, se pueden identificar rutas preferenciales para los mayores ingresos y egresos a la ZMVM, para los viajes de paso, y de mayor importancia para las rutas de distribución interna en la zona.

En la encuesta llevada a cabo se calificó la principal barrera identificada, con base en la relevancia otorgada por cada especialista entrevistado. La siguiente figura resume el resultado obtenido.

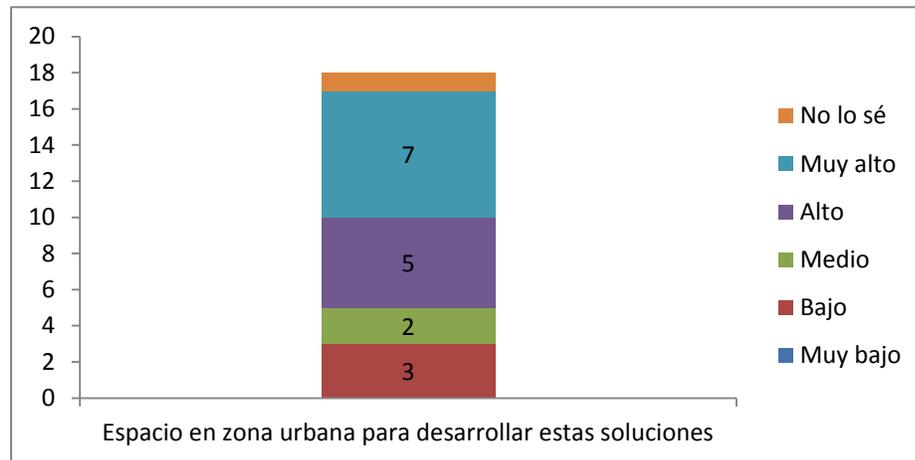


Figura 3. Resultados de encuestas a actores clave sobre Rutas Preferenciales e Infraestructura Subutilizada

4 Beneficiados asociados a la implementación de las medidas

Esta sección tiene como objetivo presentar los resultados de la estimación de los beneficios derivados de la implementación de las medidas. Los resultados se presentan en términos de reducción de emisiones de contaminantes, reducción en accidentalidad, beneficios en salud y beneficios económicos derivados de las mejoras en logística de carga.

4.1 Reducciones de CO₂ y otros beneficios colaterales

A continuación se describen los diferentes escenarios analizados para las tres medidas evaluadas, así como el caso base de la flota de carga, estimados para el año 2014. Para evaluar cada una de las medidas seleccionadas, se caracterizó la flota de carga en términos de sus tiempos de viaje, kilómetros recorridos y emisiones totales generadas.

Los beneficios identificados que se presentan a continuación, muestra los resultados de dos escenarios para cada una de las medidas evaluadas. Para cada medida se presenta el resultado de evaluar un escenario de impacto medio y otro de impacto alto, lo cual genera un intervalo del posible efecto esperado. A continuación se describen los supuestos considerados en cada tipo de escenario evaluado para cada medida:

- *Medida Horarios Nocturnos*
 - Escenario de impacto medio: Este escenario considera el traslado del 5% de los recorridos de carga a horarios nocturnos y un incremento del 10% de la velocidad promedio de recorrido. Además considera un aumento de un 1% en el número de paradas que pueden realizar los vehículos.
 - Escenario alto impacto: El objetivo de este escenario es mostrar el potencial de la medida al considerar altos impactos de efectividad y aumentos de velocidad. En este sentido se considera un traslado del 25% de los recorridos a horarios nocturnos, un aumento de la velocidad en 20%, y aumento del número de paradas por ruta en 5%.

- *Medida Viajes en Vacío*
 - Escenario de impacto medio: Considera una reducción de viajes en vacío del 5%.
 - Escenario alto impacto: tiene como objetivo mostrar el potencial de la medida si se alcanza una disminución del 25% de los viajes en vacío.
- *Medida Rutas Preferenciales*
 - Escenario de impacto medio: Incorpora una reducción del 5% de la distancia recorrida por los vehículos de carga y un aumento en las velocidades de flujo de 20% en las vialidades seleccionadas.
 - Escenario alto impacto: este escenario considera una reducción en distancia del 10% y un aumento de velocidad en 20%.

Es importante enfatizar que, para estimar el impacto de la *Medida de Rutas Preferenciales*, se seleccionaron las vialidades con mayor utilización por parte de los diferentes segmentos de la flota de vehículos de carga, por lo cual los resultados son conservadores y pudieran resultar mayores en caso de incluir otras rutas. Dichas vialidades son: Anillo periférico, Eje central, Circuito Interior, Calzada de Tlalpan y Eje 6 Sur. Los kilómetros transitados por las 5 vialidades representan aproximadamente el 5% de todos los kilómetros recorridos por la flota de carga. Los resultados de la estimación de los escenarios aquí definidos se presentan como un intervalo, el cual establece el límite inferior y superior obtenido a partir de los diferentes beneficios estimados para cada medida.

Como se mencionó previamente, los impactos estimados para cada medida se estimaron en reducciones de kilometraje recorrido por la flota, tiempo total de viaje, emisiones de contaminantes, accidentalidad, e impactos económicos (que incluyen el impacto económico relacionado con la salud de la población debido a las reducciones de contaminantes nocivos). La Figura 4 permite concluir que, al considerar el impacto global que las medidas logran sobre el sistema de transporte de carga, la *Medida de Horarios Nocturnos* y la *Medida de Viajes en Vacío* son las que mayor impacto logran en reducción de emisiones debido a su efecto en reducción del kilometraje recorrido por la flota. Sin embargo, analizando la misma información en términos porcentuales (ver Figura 5), se puede apreciar que la *Medida de Rutas Preferenciales* tiene un impacto relativo mayor (con respecto a su escenario base) que las otras dos medidas. Esto permite concluir que, a pesar de que la *Medida de Rutas Preferenciales* muestra los menores impactos totales en reducción de actividad, los impactos son mayores a nivel corredor. De tal forma, para mejorar los resultados de esta medida, sería necesario analizar la viabilidad de expandir el área de cobertura de la medida para incluir un mayor número de corredores y así ampliar el alcance del impacto.

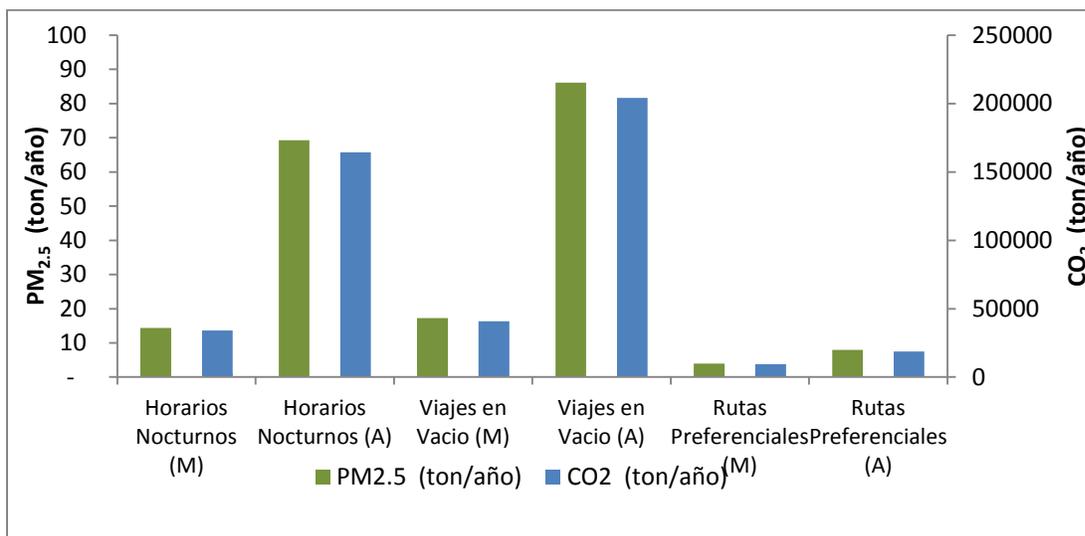
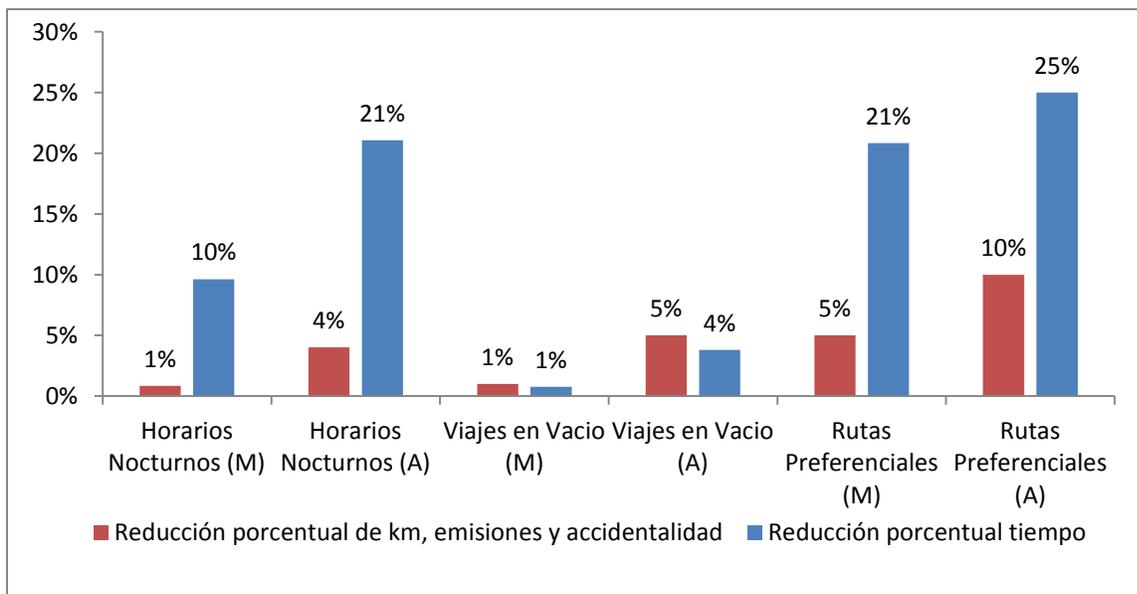


Figura 4. Reducciones de emisiones de CO₂ y PM_{2.5} en el 2014 estimadas para flota de carga

Nota: M = escenario de impacto medio; A= escenario de impacto alto

La Figura 5 muestra los impactos en reducciones porcentuales de las medidas en tiempo de recorrido, kilometraje y accidentalidad para los escenarios de impacto medio (M) y alto (A). Las reducciones en accidentalidad y en emisiones son equivalentes a las reducciones registradas en kilometraje debido a que la metodología seleccionada para su cálculo depende de dicho kilometraje. El cálculo en términos de porcentaje de reducción permite evaluar los impactos de la *Medida de Rutas Preferenciales* de una manera comparable con los impactos de la *Medida de Horarios Nocturnos* y *Medida de Viajes en Vacío*. En relación con las reducciones en tiempo total, la *Medida de Horarios Nocturnos* presenta las mayores reducciones, sin embargo, al comparar las reducciones porcentuales, la *Medida de Rutas Preferenciales* también obtiene reducciones importantes. Se evidencia que la *Medida de Viajes en Vacío*, no presenta reducciones significativas netas ni porcentuales en cuanto a tiempo.



Nota: M = escenario de impacto medio; A= escenario de impacto alto

Figura 5: Reducciones Porcentuales en kilómetros, accidentalidad y tiempos de recorridos de la flota de carga en el año 2014

Los resultados de la evaluación muestran que los mayores efectos netos se obtienen con la implementación de las medidas *Horarios Nocturnos* y *Viajes en Vacío* (con reducciones hasta de 5%), al evaluar las reducciones obtenidas para las distancias recorridas, accidentalidad, así como las reducciones en emisiones y de efectos a la salud de la población expuesta a la contaminación. Sin embargo, al comparar las reducciones en términos porcentuales y en referencia a los escenarios base de cada medida, la *Medida de Rutas Preferenciales* genera las mayores reducciones a nivel del corredor (hasta de 10%). Como se ha explicado, esto se debe a que, para fines de estimación, esta medida se aplica únicamente en 5 vialidades principales y por lo tanto a una pequeña proporción de la flota de carga, mientras que las otras medidas se aplican a toda la flota de carga. En cuanto a las reducciones de tiempo, las mayores reducciones se generan con la implementación de las medidas *Horarios Nocturnos* y *Rutas Preferenciales* (con reducciones de hasta 20% y 25% respectivamente).

4.2 Impacto económico y opciones potenciales de financiación

Con el fin de determinar el impacto económico asociado con la implementación de las políticas de logística, se llevó a cabo un análisis de los costos y beneficios en los que incurrirían los actores clave involucrados, incluyendo operadores de transporte de carga, empresas receptoras de carga, el gobierno local y el gobierno federal.

El análisis del impacto económico fue llevado a cabo mediante la valoración de actividades que representen un costo y/o beneficio para cada actor clave. Las actividades seleccionadas para el análisis son sólo aquellas que se derivan exclusivamente de la implementación de las medidas y además son consideradas como de “primer orden”, es decir, aquellas que representan un impacto directo e inmediato sobre los actores identificados. Es importante señalar que existen otros impactos económicos considerados de “segundo orden” (p.ej. efectos de reorganización que se refleja en ganancias derivadas de mejoras en logística) o de “tercer orden” (p.ej. ganancias debido a mejora en productos, productos nuevos o servicios a raíz de la mejora en logística) que tienen un impacto sobre la sociedad, pero estos no han sido incluidos en el alcance del análisis realizado.

Las actividades que representan un costo/beneficio incluidas en este análisis se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Actividades que representan un costo/beneficio, según el actor clave al que impactan

Actividades que representan un costo o beneficio para los actores clave	Operadores de transporte de carga	Empresas receptoras de carga	Gobierno Local	Gobierno Federal
Reducción en el consumo de combustibles	✓			
Inversión en seguridad	✓	✓	✓	
Inversión en tecnología de información	✓	✓		
Incentivo por participación		✓		
Reducción en tiempos de traslado	✓			
Contratación de personal nocturno	✓	✓		
Procesos normativos para la implementación				✓
Reducción en gasto por subsidio a combustibles				✓
Sistemas de medición, reporte y verificación				✓
Vigilancia de cumplimiento			✓	
Señalización			✓	
Adecuaciones viales			✓	
Programas de difusión			✓	

Las actividades presentadas en esta tabla fueron utilizadas como base para llevar a cabo una estimación de los costos y beneficios totales en los que cada actor incurriría por la implementación de las medidas.

Po otro lado, como parte del análisis realizado, se consideraron los impactos sobre la salud asociados con la disminución de emisiones a la atmósfera. Utilizando una metodología aprobada por la Organización Mundial de la Salud, se determinó cuántas personas se verían potencialmente beneficiadas (en términos de salud) mediante la implementación de las medidas de logística; posteriormente se realizó una valoración en términos monetarios acerca de estos beneficios. El resultado de este análisis (en términos monetarios) estima los ahorros para el gobierno en términos de gasto en salud pública (IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, etc.), así como beneficios para la sociedad en términos de productividad laboral (menos días de incapacidad por enfermedad, etc.) y costos de enfermedad evitados (medicina, días de hospitalización, consultas médicas, etc.).

Los resultados finales, tanto del impacto en salud como del impacto económico (costos y beneficios), se presentan a continuación. Es importante señalar que los valores en la siguiente tabla son presentados como intervalos: el “escenario medio” (valor mínimo del intervalo) y el “escenario alto” (valor máximo del intervalo). Estos rangos se derivan de una serie de diferentes escenarios para los cuales se estimaron los impactos económicos y de salud. El estudio completo de impacto económico, que incluye la estimación de un total de 19 escenarios, puede encontrarse en el Informe 2 de la Fase II de este proyecto.

Tabla 2: Costos y beneficios económicos de las medidas de logística de carga en la ZMVM (millones de MXN).

	Horarios Nocturnos Medio – Alto*	Viajes en Vacío Medio – Alto*	Rutas Preferenciales Medio – Alto*
Operadores	-5,871.00 - -13,426.45	-544.19 - -3,556.84	-165.32 - -632.49
Receptores	67.79 - 67.79	-	-
Gob. Federal	-0.46 - -28.98	-1.17 - -38.46	4.25 - 2.18
Gob. Local	16.33 - 53.91	11.28 - 11.28	25.46 - 25.46
Salud	-9.59 - -46.13	-9.59 - -57.37	-2.65 - -5.29
Total	-5,796.93 - -13,379.86	-543.68 - -3,641.38	-138.26 - -610.14
Costos totales	104.70 - 191.21	81.05 - 94.93	31.76 - 31.77
Beneficios totales	-5,901.63 - -13,571.07	-624.73 - 3,736.32	-170.03 - -641.91

Nota: *Los valores en negativos denotan beneficios, valores positivos denotan costos.

Los resultados de este análisis muestran que, al considerar exclusivamente el factor económico, la medida de *Horarios Nocturnos* y la medida de *Viajes en Vacío* serían las que mayor beneficio generarían, alcanzando valores máximos de hasta \$13,380 millones de MXN y \$3,640 millones de MXN respectivamente. Sin embargo, aunque la medida de *Rutas Preferenciales* tiene un impacto total menor debido a que sólo contempla 5 corredores, es de esperarse que su impacto fuese mayor si se considerara un conjunto mayor de vialidades.

Otro componente que vale la pena destacar de la tabla anterior son los “*Costos Totales*”. Si bien, el efecto total de llevar a cabo las tres medidas logra beneficios que superan ampliamente a los costos de implementación (mostrados en la fila llamada “*Total*”), existe una inversión inicial necesaria para llevar a cabo las medidas y un gasto recurrente para garantizar su operación. Para identificar fuentes de financiamiento que permitan cubrir los costos necesarios para llevar a cabo la implementación y operación de las medidas, en la Sección 8.1 se presenta una serie de tablas que listan fuentes potenciales de financiamiento, tanto a nivel nacional como internacional.

4.3 Análisis de los impactos

El impacto económico de cada una de las medidas, presentado en la Tabla 2, fue posteriormente utilizado en conjunto con la reducción en emisiones de CO₂ con el propósito de comparar el impacto general de estos resultados en la implementación de las medidas; la Figura 6 y la Figura 7 presentan los resultados de este ejercicio. Estas figuras muestran el costo total para los dos escenarios evaluados para las tres medidas (en el eje vertical); el ancho de cada barra representa la reducción en emisiones de cada caso (con el eje horizontal se puede identificar la reducción acumulada en emisiones), de tal forma que entre más ancha es cada una de las barras, mayor es la reducción en emisiones de cada escenario. Como es de esperarse, se presenta que los escenarios de alto impacto (identificados con la letra “A”) generan el mayor impacto en reducción de emisiones, alcanzando valores de hasta 400 toneladas de CO₂ por año, si todas las medidas fueran implementadas. También puede apreciarse que, en términos de reducción total de emisiones, la *Medida Horarios Nocturnos* y la *Medida Viajes en Vacío* son las más efectivas, siendo la primera la que mayores ahorros económicos lograría generar.

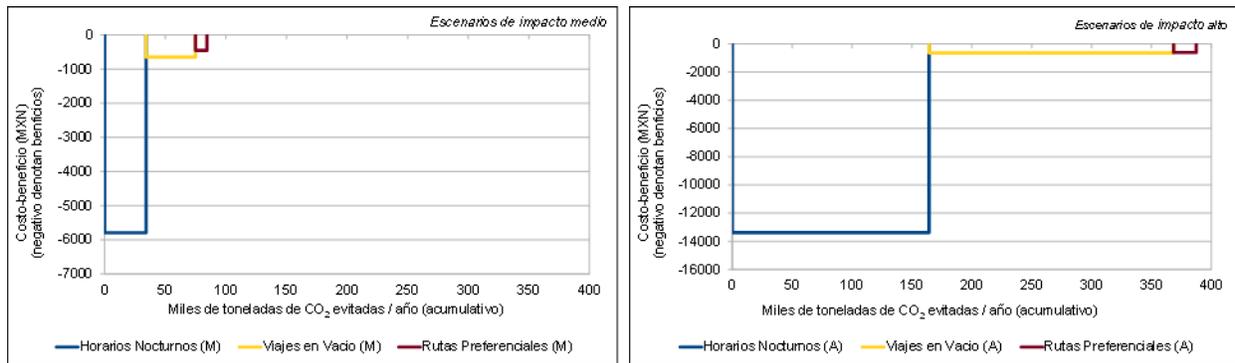


Figura 6: Curvas de costos y emisiones para la reducción total de emisiones por año.

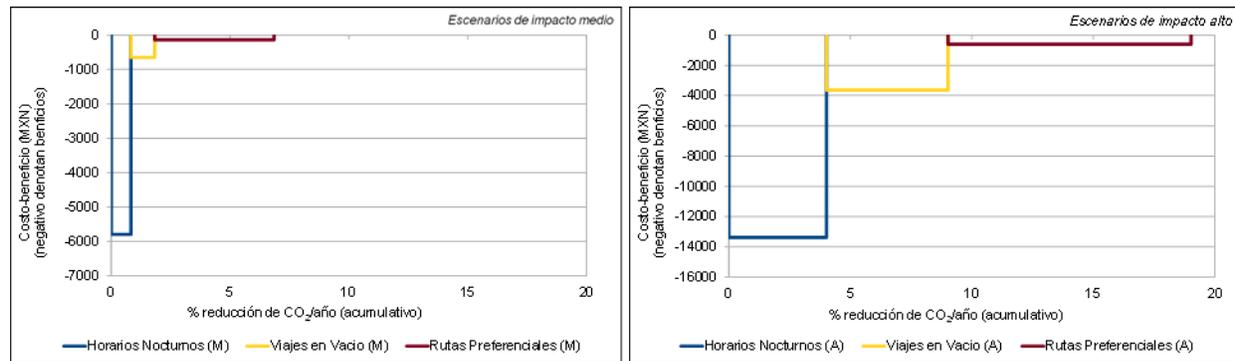


Figura 7: Curvas de costos y emisiones por la reducción porcentual de emisiones con respecto a las emisiones base.

La Figura 7 muestra la misma información en términos de una reducción porcentual. Esto permite analizar el impacto de las medidas de una manera comparable, ya que la *Medida Rutas Preferenciales* se aplica a nivel corredor (recordando que sólo 5 vialidades fueron incluidas en el análisis) mientras que el resto de las medidas son a nivel de ciudad.

Estas figuras permiten identificar que, al considerar la reducción total de emisiones a nivel ciudad, la *Medida Horarios Nocturnos* y la *Medida Viajes en Vacío* muestran el mayor efecto en términos de impacto económico, siendo además la primera, la más atractiva en términos de impacto económico y en reducción de emisiones de CO₂.

Sin embargo, aunque la *Medida Rutas Preferenciales* tiene un impacto total menor (ya que sólo contempla 5 corredores en lugar de la totalidad de la red vial de transporte de carga), logra un mayor nivel de reducción porcentual de emisiones. Si se incorporaran más corredores para la *Medida Rutas Preferenciales*, sin duda habría un mayor impacto en la reducción de emisiones. Se debe tener en cuenta que la inclusión de más corredores no generaría un incremento lineal en la reducción de emisiones ya que los 5 corredores elegidos para este análisis son los que llevan el mayor flujo del transporte de carga. Entre más vialidades sean incorporadas a la medida (suponiendo que siempre se incorporaran aquellas que mayor flujo de carga lleven), es de esperarse que el impacto relativo en términos de reducción de emisiones se reduzca ya que las nuevas vialidades incluidas representarán cada vez una menor proporción de la totalidad de vehículos de carga de la ciudad. Aun así, es recomendable incluir un número de vialidades.

5 Implicaciones para el empleo, la tecnología, la innovación (en general)

Como se mencionó al inicio de este documento, el transporte automotor de mercancías es motor de la economía de un país o una región. Este sistema permite el movimiento de las cargas y servicios entre los centros de producción y de consumo que son el resultado de transacciones monetarias. Como resultado, el desarrollo económico está estrechamente ligado al desempeño y las características del sistema de transporte de carga. Si las condiciones de movilidad o acceso no son las mejores, es muy difícil alcanzar un sistema de transporte eficiente, lo cual incrementa consumo de combustibles, costos operacionales, desgaste de la infraestructura, detrimento de la competitividad, congestión, accidentes, contaminación del aire, gases de efecto invernadero, severos impactos a la salud y otras externalidades negativas.

Las medidas consideradas dentro de este estudio han sido definidas con el objetivo principal de mejorar el sistema de transporte automotor de carga. Sin embargo, los beneficios esperados se extienden a otros actores del sistema urbano. Considerando que las actividades económicas de comercio, servicio y manufactura en la ZMVM emplean oficialmente más de 2.5 millones trabajadores, cualquier mejora en el sistema de transporte de carga conllevará a una mejora en la competitividad de las empresas y la región, resultando en mejores condiciones económicas para los empleados y sus familias. Además, una región competitiva es un centro de mayor atracción de inversión extranjera, y de nuevas industrias y otras actividades económicas, lo que a su vez genera mayores requerimientos de empleo e inversiones en infraestructura. Indirectamente el desempeño de las industrias generará a su vez, mayores tributos para el estado que se pueden reinvertir en el desarrollo sustentable de la región.

Un aspecto fundamental del éxito de las medidas propuestas es el desarrollo e introducción de tecnologías y sistemas de información. Estas ayudarán a mejorar la eficiencia y confiabilidad del sistema de transporte urbano. El desarrollo de estas tecnologías se puede convertir en una nueva industria con la capacidad de generación de empleo e inversión en innovación. Entre dichas tecnologías se consideran sistemas de posicionamiento global, programas de monitoreo, control y ruteo dinámico de vehículos, sistemas de información de incidentes y condiciones de tráfico, información localizada sobre restricciones de peso y tamaño y rutas de transporte de carga, entre otras. El desarrollo de estas tecnologías puede ser un esfuerzo conjunto entre el sector privado y el sector público a través de sus oficinas de fomento de tecnologías e innovación en comunicación. Las tecnologías podrán ser integradas a un sistema de transporte inteligente que no sólo considere el transporte de carga sino también el de pasajeros. Este sistema integrado podrá suministrar información actualizada que ayudará a todos los usuarios del sistema de transporte en su toma de decisiones.

Asimismo, la implementación de las medidas propuestas requerirá cambios en el comportamiento de los agentes principales que conlleven a operaciones logísticas sustentables, buscando por ejemplo, reducciones en distancias y tiempos de recorrido, aumentos en velocidades de viaje (tanto para vehículos de carga y pasajeros), uso de nuevas tecnologías y vehículos de baja emisión, además de la utilización de fuentes de energía renovable.

En la Sección 3 de la presente nota, se mencionó que es necesario también incorporar mecanismos como el fomento de la creación y uso de proveedores externos de servicios logísticos (“third party logistics” - 3PLs), como también el establecimiento de bolsas de carga (“freight markets”), y agentes de intermediación de carga (“freight brokers”), entre otros. Estos servicios generarán una demanda de personal especializado en logística y transporte, y la creación de infraestructuras de información como es el caso de las bolsas de carga. En general, es importante invertir esfuerzos en estrategias que permitan un cambio de paradigma en el desarrollo de operaciones logísticas y de transporte de mercancías.

6 ¿Cómo puede ser ampliado más allá del estudio actual?

El análisis llevado a cabo a la finalización de la Fase II ha permitido concluir que la implementación de las tres medidas de logística propuestas generará grandes beneficios; en este estudio de caso se estimaron los beneficios para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), lugar en el que se recomienda llevar a cabo el programa piloto de implementación. Además de los beneficios locales, ello permitiría trazar lineamientos que permitan expandir la implementación de estas medidas a un nivel nacional. Esta sección presenta líneas de acción y buenas prácticas que se recomienda tomar en cuenta durante la puesta en marcha de las medidas en la ZMVM. Los resultados y hallazgos de la implementación de las medidas a través del programa piloto en la ZMVM servirán de guía para su futura adopción en otras áreas conurbadas del país.

Los análisis de este estudio se han realizado considerando principalmente información sobre las características y funcionamiento del sistema de carga en la ZMVM y resultados de experiencias internacionales sobre la implementación de medidas similares. Como parte de la siguiente fase de implementación de esta NAMA, se recomienda profundizar en el estudio de los impactos de las medidas mediante el diseño, desarrollo y evaluación de las pruebas piloto.

El diseño de las pruebas piloto debe considerar: el objetivo principal, objetivos secundarios y las medidas de desempeño; las características, necesidades y capacidades de los actores logísticos públicos y privados a involucrar; el nivel geográfico en el cual se va a realizar; el tiempo y actividades de planeación, socialización, ejecución y verificación; y las entidades involucradas en el desarrollo de la prueba piloto. Los indicadores a definir para las medidas propuestas incluyen una reducción de niveles de congestión, mejoras en las velocidades promedio de viaje, reducción de accidentalidad y emisiones contaminantes (los datos descritos en el informe 2 sirven como referencia para conocer las características del caso base).

Durante el diseño de las pruebas piloto se deben identificar y trabajar de la mano con los actores principales: transportistas, proveedores, recibidores, asociaciones y gremios de transporte, sindicatos, y entidades públicas de planeación y control. Se recomienda la creación de un comité asesor y de acompañamiento con participación del sector público, privado, la academia, la comunidad y cualquier otro agente, y también la estructuración de procesos de consulta y cooperación entre los distintos actores. Estos mecanismos permitirán ajustar la implementación de las medidas conforme a las necesidades y requerimientos de cada actor.

De manera general, se resumen algunas de las acciones necesarias para la implementación de la prueba piloto de las tres medidas analizadas.

Medida Horarios Nocturnos

- Definir el área de estudio o de implementación de la medida. Inicialmente se puede seleccionar el centro y otras áreas consideradas estratégicas de la ZMVM como el área potencial para ejecutar la medida.
- Teniendo en cuenta que diferentes industrias tienen patrones de actividad, necesidades y restricciones diferentes, se recomienda limitar los esfuerzos para la implementación de la prueba piloto a aquellas industrias que ofrezcan mejores oportunidades de participación. La experiencia internacional indica que el sector de comidas y bebidas y de comercio al por menor tienen mayor receptividad de participar en este tipo de iniciativas, sin descartar otras con disposición y compromiso de participar.

- Hacer difusión de las características de la prueba piloto y promocionar los beneficios potenciales de la medida.
- Contactar a los actores relevantes y realizar sondeos de participación.
- Se debe diseñar un acuerdo de participación de las partes donde se establezcan los códigos de conducta, y en el caso de ofrecerse incentivos, las cláusulas de cumplimiento para acceder a ellos. Además se deben desarrollar planes de acción y buenas prácticas entre los participantes del programa que mitiguen los posibles impactos a otros actores del sistema de transporte de carga.
- Se recomienda evitar épocas de gran actividad comercial, como la navidad, o temporadas vacacionales.
- Seleccionar y evaluar incentivos efectivos que permitan una aceptación y participación en el programa.
- Diseñar un sistema de medición. Esto puede incluir medidores fijos o móviles de velocidad y emisiones, o proveer de sistemas de posicionamiento global con almacenamiento de datos, una muestra de los vehículos participantes.
- Analizar los resultados de la prueba piloto.

Para la selección de la zona de estudio, industrias objetivo, y tipos de incentivo se deben realizar talleres de trabajo, grupos focales, o entrevistas con los principales actores. Estos permitirán conocer: los obstáculos a los que se enfrentan los diferentes actores del sistema y que afectan su posible participación; las relaciones espaciales entre proveedores y recibidores y los patrones geográficos y temporales del flujo vehicular que permita adecuar el programa a los horarios en donde se puedan obtener mayores beneficios. El comité de asesoría y acompañamiento puede ser una herramienta útil para el diseño y desarrollo efectivo de la medida. Adicionalmente, dependiendo de la disponibilidad de recursos y tiempos, se pueden realizar estudios de comportamiento para poder identificar la disponibilidad de diferentes establecimientos y sectores industriales de participar en el programa. Estos estudios también permiten evaluar el nivel de efectividad de distintos tipos de incentivos (v.g. monetarios, tributarios, asistencia técnica, programas de reconocimiento, entre otros) para incentivar la participación en el programa.

Medida Reducción Viajes en Vacío

- Como acciones iniciales de esta medida se recomienda estructurar y fomentar mecanismos de cooperación entre empresas con el fin de lograr mayores niveles de consolidación de cargas, y así aumentar los niveles promedio de carga.
- Desarrollar programas de consolidación que puedan utilizar infraestructuras de consolidación o puedan ser generados por requerimientos de los clientes. Esta medida se puede complementar con programas localizados como los Planes de Servicios y Entregas (“Delivery and Service Plans”) desarrollados por la agencia de Transporte de Londres. Se recomienda identificar grandes generadores de carga urbana como grandes edificios o zonas de aglomeración de establecimientos comerciales, universidades, instituciones gubernamentales y fomentar la implementación de los planes de servicios y entregas.
- Diseñar un sistema de medición. Esto puede incluir medidores fijos o móviles de velocidad y emisiones, o proveer de sistemas de posicionamiento global con almacenamiento de datos, una muestra de los vehículos participantes.
- Analizar los resultados de la prueba piloto.

Medida Rutas Preferenciales

- En el informe 2 se recomiendan 5 vialidades principales que pueden ser objeto de la prueba piloto: Anillo periférico, Eje Central, Circuito Interior, Calzada de Tlalpan y Eje 6 Sur. Se recomienda la

adecuación de estas vialidades como rutas preferenciales para el sistema de transporte carga. La adecuación puede requerir la habilitación de carriles específicos de carga en las vialidades, o un sistema de señalización e información.

- Nuevamente, es necesario estructurar un proceso de consulta y colaboración entre los distintos actores para identificar conflictos potenciales y revisar la medida.
- Asimismo, diseñar un sistema de medición. Esto puede incluir medidores fijos o móviles de velocidad y emisiones, o proveer de sistemas de posicionamiento global con almacenamiento de datos, una muestra de los vehículos participantes.
- Analizar los resultados de la prueba piloto. Comparación entre las medidas de desempeño antes y después de la implementación de la prueba.

Dependiendo de las condiciones de las vialidades se pueden requerir estudio de tránsito y tráfico, estudios del estado de las vías, los orígenes y destinos específicos de los vehículos de carga, y estudios de diseño geométrico de la vía. Es necesario también analizar el diseño de los accesos y egresos a las distintas vialidades.

Después del desarrollo y evaluación de las pruebas piloto, se recomienda analizar la transferibilidad de las medidas propuestas en otras zonas o regiones del país, esto con el objetivo de trazar lineamientos de aplicabilidad nacional que permitan adoptar la implementación de estas medidas en otras ciudades y áreas conurbadas del país. Para esto es necesario:

- Desarrollar análisis de factibilidad para otras regiones del país e identificar zonas en las cuales sea necesario intervenir.
- Evaluar la aplicabilidad de las medidas sugeridas dependiendo de las condiciones del transporte de carga en esas zonas. Para esto se puede identificar ciudades que presenten infraestructuras de red de transporte y patrones similares de distribución al de la ZMVM.
- Levantar información actualizada y detallada sobre el transporte de carga para poder caracterizar el sistema en otras zonas.
- Identificar y diseñar políticas que conduzcan a la disminución de la sobreoferta que permita mejoras en la competitividad de las empresas y mayores tasas de carga.

7 Recomendación inicial para herramientas cualitativas y cuantitativas de Medición, Reporte y Verificación (MRV)

Los sistemas Medición, Reporte y Verificación (MRV) se utilizan en diversos contextos y son un elemento esencial de seguimiento y gobernanza a nivel nacional e internacional. Diversas convenciones, tratados y organizaciones internacionales cuentan con diferentes enfoques de MRV, incluyendo entre otros aquellos dentro del Protocolo de Montreal y bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC).

En México, la Ley General de Cambio Climático que entró en vigor el 6 de junio de 2012 establece en su artículo 31: “La política nacional de mitigación de Cambio Climático deberá incluir, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos en la presente ley, un diagnóstico, planificación, medición, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales. Consistentemente, la Estrategia de Cambio Climático 10-20-40 establece diversas disposiciones en

relación con la implantación de los sistemas MRV como parte fundamental de la política de cambio climático del país.

A manera de ilustración, la siguiente tabla detalla los elementos de MRV que forman parte del Sistema de Intercambio de Emisiones de la Unión Europea (EU ETS por sus siglas en inglés) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM por sus siglas en inglés). Este marco se menciona como referencia para formular el aplicable a este proyecto en el contexto mexicano, en la fase siguiente de la formulación de la NAMA.

Tabla 3. Elementos de MRV de la Unión Europea y el Mecanismo de Desarrollo Limpio

Elementos de MRV	EU ETS	CDM
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones de CO₂ • Emisiones de NO₂ • Instalaciones específicas 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 gases identificados por el Protocolo de Kioto
Supervisión del Programa	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión Europea en conjunto con Gobiernos Nacionales y Gobiernos Locales 	<ul style="list-style-type: none"> • COP / MOP³ • CDM Executive Board (EB)
Apelaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Corte Europea • Cortes Nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • CDM EB
Cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> • CDM EB
Estándares	<ul style="list-style-type: none"> • Directivas EU • Planes de medición específicos a cada instalación 	<ul style="list-style-type: none"> • Modalidades y procedimientos CDM • Metodología aprobada específica para cada proyecto
Verificación	<ul style="list-style-type: none"> • Entidades terceras 	<ul style="list-style-type: none"> • Entidad operadora designada
Medición y Reporte	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones individuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Entidad que propone el proyecto e implementa la actividad
Reporte de MRV a nivel Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Registros nacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro CDM

Este esquema como este permitiría enmarcar el Sistema MRV de este proyecto en particular, a la luz de los requerimientos del país, para lo cual se requiere un análisis y discusión con las autoridades correspondientes, así como con posibles fuentes de financiamiento.

7.1 Sistema MRV propuesto

A continuación se describen de manera preliminar los principales componentes necesarios para el sistema MRV de cada una de las medidas para mejorar la logística del transporte de carga. La siguiente tabla describe los principales componentes generales que deben hacer parte del sistema MRV para cada una de las medidas propuestas.

³ COP: Conference of Parties; MOP: Meeting of Parties

Tabla 4. Descripción general del sistema MRV para medidas de mejora logística del transporte de carga

	Medición	Reporte	Verificación
Medida Horarios Nocturnos	1. Número de empresas participantes en el programa	1. Resumen y estadísticas sobre contratos de participación o códigos de conducta	1. Primer nivel
	2. Velocidades medias en diferentes segmentos horarios	2. Estadísticas y tabulaciones sobre velocidades promedio en segmentos horarios y vialidades	2. Tercer nivel
	3. Tiempos de servicio	3. Estadísticas y tabulaciones sobre tiempos promedio de servicio por tipo de industria/ segmento horario	3. Tercer nivel
	4. Flujos vehiculares en diferentes segmentos horarios	4. Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo/ segmento horario	4. Tercer nivel
	5. Kilómetros totales de recorrido	5. Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo/ segmento horario	5. Tercer nivel
	6. Consumo de combustible	6. Estadísticas y tabulaciones sobre consumo de combustible por tipo de vehículo/ segmento horario/ zona	6. Primero, Segundo y Tercer nivel
	7. Emisiones de contaminantes atmosféricos incluyendo gases efecto invernadero y material particulado	7. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo/ segmento horario/ zona	7. Primero, Segundo y Tercer nivel
	8. Emisiones de ruido en diferentes segmentos horarios	8. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones de ruido por segmento horario/ zona	8. Primero, Segundo y Tercer nivel
	9. Número de accidentes en diferentes segmentos horarios	9. Estadísticas y tabulaciones sobre accidentalidad por tipo de vehículo/ tipo de accidente/ zona/ segmento horario	9. Primero, Segundo y Tercer nivel
Medida Viajes en Vacío	1. Porcentaje de viajes de carga en vacío	1. Estadísticas y tabulaciones sobre porcentaje de viajes de carga en vacío por tipo de industria/ tipo de vehículo	1. Primer nivel
	2. Cargas promedio por vehículo	2. Estadísticas y tabulaciones sobre cargas promedio por tipo de industria/ tipo de vehículo	2. Primer nivel
	3. Número de empresas participantes en programas de consolidación	3. Estadísticas y tabulaciones sobre participantes en iniciativas de consolidación de cargas	3. Primer nivel
	4. Flujos vehiculares	4. Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo	4. Tercer nivel
	5. Kilómetros totales de recorrido	5. Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo	5. Tercer nivel
	6. Consumo de combustible	6. Estadísticas y tabulaciones sobre de consumo de combustible por tipo de vehículo	6. Primer, Segundo y Tercer nivel
	7. Emisiones de contaminantes atmosféricos incluyendo gases efecto invernadero y material particulado	7. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo	7. Primer, Segundo y Tercer nivel

	Medición	Reporte	Verificación
Medida Rutas Preferenciales	1. Flujos de vehículos en rutas preferenciales 2. Velocidades promedio en rutas preferenciales 3. Número de accidentes en rutas preferenciales 4. Kilómetros totales de recorrido 5. Consumo de combustible 6. Emisiones de contaminantes atmosféricos incluyendo gases efecto invernadero y material particulado	1. Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo/ ruta preferencial 2. Estadísticas y tabulaciones sobre velocidades promedio en segmentos horarios y vialidades 3. Estadísticas y tabulaciones sobre accidentalidad por tipo de vehículo/ tipo de accidente/ ruta preferencial 4. Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo 5. Estadísticas y tabulaciones sobre consumo de combustible por tipo de vehículo 6. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo	1. Primer, Segundo y Tercer nivel 2. Tercer nivel 3. Primer, Segundo y Tercer nivel 4. Tercer nivel 5. Primer, Segundo y Tercer nivel 6. Primer, Segundo y Tercer nivel

Nota: Verificación: La estructuración de un proceso de verificación incluye tres diferentes niveles, los cuales se definen en función de grado de exigencia de la demostración de resultados complejidad de los proyectos y/o las normas vigentes en el país: 1) Primer nivel, consiste en auditorías internas realizadas por la misma entidad que está siendo auditada. 2) Segundo nivel: contempla una verificación hecha por algún interlocutor que tenga un interés directo en los resultados de la verificación. 3) Tercer nivel: contempla una verificación llevada a cabo por un tercero independiente.

A continuación se describen los parámetros, instrumentos y mecanismos necesarios para el sistema MRV para cada una de las medidas propuestas. Para cada uno de los principales elementos identificados de Medición, Reporte y Verificación, en cada medida, se especifican los tipos de Mecanismos e Instrumentos con los cuales se propone hacerles seguimiento.

Es importante que estos mecanismos se actualicen según la información disponible y las facilidades para realizar las mediciones requeridas. Es posible ajustar algunos de los requerimientos siempre y cuando se justifique la manera de obtener una estimación razonable de cada variable requerida.

Tabla 5. Instrumentos y Mecanismos de MRV en la Medida Horarios Nocturnos

	Variables/parámetros	Instrumento	Mecanismo
Medición	<ol style="list-style-type: none"> Número de empresas participantes en el programa (contratos de participación, códigos de conducta) Velocidades medias en diferentes segmentos horarios Tiempos de servicio Flujos vehiculares en diferentes segmentos horarios Kilómetros totales de recorrido Consumo de combustible Emisiones de contaminantes atmosféricos Emisiones de ruido en diferentes segmentos horarios Número de accidentes en diferentes segmentos horarios 	<ol style="list-style-type: none"> Contratos de participación / Códigos de conducta Detectores automáticos de velocidad, medidores de peso en movimiento, contadores magnéticos, sistemas de posicionamiento global (GPS) Sistemas de posicionamiento global y diarios de conductor Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento, Sistemas de posicionamiento global Formatos de seguimiento de suministro de combustible Detectores móviles, fijos y pruebas de verificación vehicular Detectores móviles y fijos Formatos de levantamiento de información de accidentes 	<ol style="list-style-type: none"> Análisis de los contratos de participación Mediciones de velocidad en puntos específicos de la red y segmentos horarios. Muestreo de vehículos utilizando GPS Análisis de información GPS y diarios de conductor Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios Análisis de información de GPS de una muestra de vehículos Análisis de información registrada Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios y pruebas de verificación vehicular periódicas en centros de diagnóstico autorizados Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios Análisis de la información de accidentes registrada en los formatos
Reporte	<ol style="list-style-type: none"> Resumen y estadísticas sobre contratos de participación o códigos de conducta Estadísticas y tabulaciones sobre velocidades promedio en segmentos horarios y vialidades Estadísticas y tabulaciones sobre tiempos promedio de servicio por tipo de industria/ segmento horario Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo/ segmento horario Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo/ segmento horario Estadísticas y tabulaciones sobre consumo de combustible por tipo de vehículo/ segmento horario/ zona Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo/ segmento horario/ zona Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones de ruido por segmento horario/ zona Estadísticas y tabulaciones sobre accidentalidad por tipo de vehículo/ tipo de accidente/ zona/ segmento horario 	<ol style="list-style-type: none"> Reporte digital y físico 	<ol style="list-style-type: none"> Actualización anual Actualización trimestral Actualización semestral Actualización trimestral Actualización anual Actualización anual Actualización anual Actualización anual Actualización trimestral

	Variables/parámetros	Instrumento	Mecanismo
Verificación	1. Primer nivel	1. Auditoría interna de los contratos de participación	1. Verificación anual
	2. Tercer nivel	2. Detectores automáticos de velocidad, medidores de peso en movimiento, contadores magnéticos, sistemas de posicionamiento global (GPS)	2. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	3. Tercer nivel	3. Sistemas de posicionamiento global y diarios de conductor	3. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	4. Tercer nivel	4. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento,	4. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	5. Tercer nivel	5. Sistemas de posicionamiento global	5. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	6. Primer, Segundo y Tercer nivel	6. Formatos de levantamiento de información	6. Auditorías de la recolección de información en formatos observados de la muestra con los reportados
	7. Primer, Segundo y Tercer nivel	7. Detectores móviles y fijos	7. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados y con los estándares de emisión
	8. Primer, Segundo y Tercer nivel	8. Detectores móviles y fijos	8. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	9. Primer, Segundo y Tercer nivel	9. Formatos de levantamiento de información de accidentes	9. Auditoría de los formatos de accidentes y las estadísticas reportadas

Tabla 6. Instrumentos y Mecanismos de MRV en la Medida Viajes en Vacío

	Variables/parámetros	Instrumento	Mecanismo
Medición	1. Porcentaje de viajes de carga en vacío	1. Encuestas y observaciones de campo	1. Encuestas de cordón/ muestreo
	2. Cargas promedio por vehículo	2. Encuestas	2. Encuestas de cordón/ muestreo
	3. Número de empresas participantes en programas de consolidación	3. Encuestas	3. Muestreo
	4. Flujos vehiculares	4. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento	4. Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios
	5. Kilómetros totales de recorrido	5. Sistemas de posicionamiento global	5. Análisis de información de GPS de una muestra de vehículos
	6. Consumo de combustible	6. Formatos de seguimiento de suministro de combustible	6. Análisis de información registrada
	7. Emisiones de contaminantes atmosféricos incluyendo gases efecto invernadero y material particulado	7. Detectores móviles, fijos y pruebas de verificación vehicular	7. Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios
Reporte	8. Estadísticas y tabulaciones sobre porcentaje de viajes de carga en vacío por tipo de industria/ tipo de vehículo	1. Reporte digital y físico	1. Actualización anual
	9. Estadísticas y tabulaciones sobre cargas promedio por tipo de industria/ tipo de vehículo	2. Reporte digital y físico	2. Actualización anual
	10. Estadísticas y tabulaciones sobre participantes en iniciativas de consolidación de cargas	3. Reporte digital y físico	3. Actualización anual
	11. Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo	4. Reporte digital y físico	4. Actualización trimestral
	12. Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo	5. Reporte digital y físico	5. Actualización anual
	13. Estadísticas y tabulaciones sobre consumo de combustible por tipo de vehículo	6. Reporte digital y físico	6. Actualización trimestral
	14. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo	7. Reporte digital y físico	7. Actualización trimestral

Verificación	1. Primer nivel	1. Encuestas y observaciones de campo	1. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	2. Primer nivel	2. Encuestas	2. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	3. Primer nivel	3. Encuestas	3. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	4. Tercer nivel	4. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento,	4. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	5. Tercer nivel	5. Sistemas de posicionamiento global	5. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	6. Primer, Segundo y Tercer nivel	6. Formatos de levantamiento de información	6. Auditorías de la recolección de información en formatos de resultados observados de la muestra con los reportados
	7. Primer, Segundo y Tercer nivel	7. Detectores móviles y fijos	7. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados

Tabla 7. Instrumentos y Mecanismos de MRV en la Medida Rutas Preferenciales

	Variables/parámetros	Instrumento	Mecanismo
Medición	1. Flujos de vehículos en rutas preferenciales	1. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento	1. Mediciones de velocidad en puntos específicos de la red y segmentos horarios. Muestreo de vehículos utilizando GPS
	2. Velocidades promedio en rutas preferenciales	2. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento, sistemas de posicionamiento global	2. Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios
	3. Número de accidentes en rutas preferenciales	3. Formatos de levantamiento de información de accidentes	3. Análisis de la información de accidentes registrada en los formatos
	4. Kilómetros totales de recorrido	4. Sistemas de posicionamiento global	4. Análisis de información de GPS de una muestra de vehículos
	5. Consumo de combustible	5. Formatos de seguimiento de suministro de combustible	5. Análisis de información registrada
	6. Emisiones de contaminantes atmosféricos incluyendo gases efecto invernadero y material particulado	6. Detectores móviles, fijos y pruebas de verificación vehicular	6. Muestreo en distintas zonas y segmentos horarios y pruebas de verificación vehicular periódicas en centros de diagnóstico autorizados
Reporte	1. Estadísticas y tabulaciones sobre flujos vehiculares por tipo de vehículo/ ruta preferencial	1. Reporte digital y físico	1. Actualización trimestral
	2. Estadísticas y tabulaciones sobre velocidades promedio en segmentos horarios y vialidades	2. Reporte digital y físico	2. Actualización trimestral
	3. Estadísticas y tabulaciones sobre accidentalidad por tipo de vehículo/ tipo de accidente/ ruta preferencial	3. Reporte digital y físico	3. Actualización trimestral
	4. Estadísticas y tabulaciones sobre kilómetros totales de recorrido por tipo de vehículo	4. Reporte digital y físico	4. Actualización anual
	5. Estadísticas y tabulaciones sobre consumo de combustible por tipo de vehículo	5. Reporte digital y físico	5. Actualización anual
	6. Estadísticas y tabulaciones sobre emisiones por tipo de vehículo	6. Reporte digital y físico	6. Actualización anual

Verificación	1. Primer, Segundo y Tercer nivel	1. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento	1. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	2. Tercer nivel	2. Detectores automáticos de vehículos, cámaras, contadores magnéticos, medidores de peso en movimiento, sistemas de posicionamiento global	2. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	3. Primer, Segundo y Tercer nivel	3. Formatos de levantamiento de información de accidentes	3. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	4. Tercer nivel	4. Sistemas de posicionamiento global	4. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados
	5. Primer, Segundo y Tercer nivel	5. Formatos de levantamiento de información	5. Auditorías de la recolección de información en formatos observados de la muestra con los reportados
	6. Primer, Segundo y Tercer nivel	6. Detectores móviles y fijos	6. Comparación de resultados observados de la muestra con los reportados y con los estándares de emisión

8 Siguintes pasos para finalizar la NAMA

Esta sección tiene como objetivo proponer los siguientes pasos para completar esta NAMA y llevar a cabo la implementación de políticas de logística del transporte de carga en México. Su contenido incluye recomendaciones para llevar a cabo la Fase III, así como una visión a largo plazo sobre fuentes potenciales de financiamiento que permitan la implementación de la medida.

El proceso para completar una NAMA, desde su concepción inicial y hasta su implementación, se ilustra en la Figura 8. El trabajo realizado a la fecha ha permitido completar las Fases I y II. La siguiente fase involucra la preparación de una propuesta detallada que permita desarrollar acciones concretas para la implementación de la medida, y también permita identificar fuentes potenciales de financiamiento para iniciar la negociación de fondos.

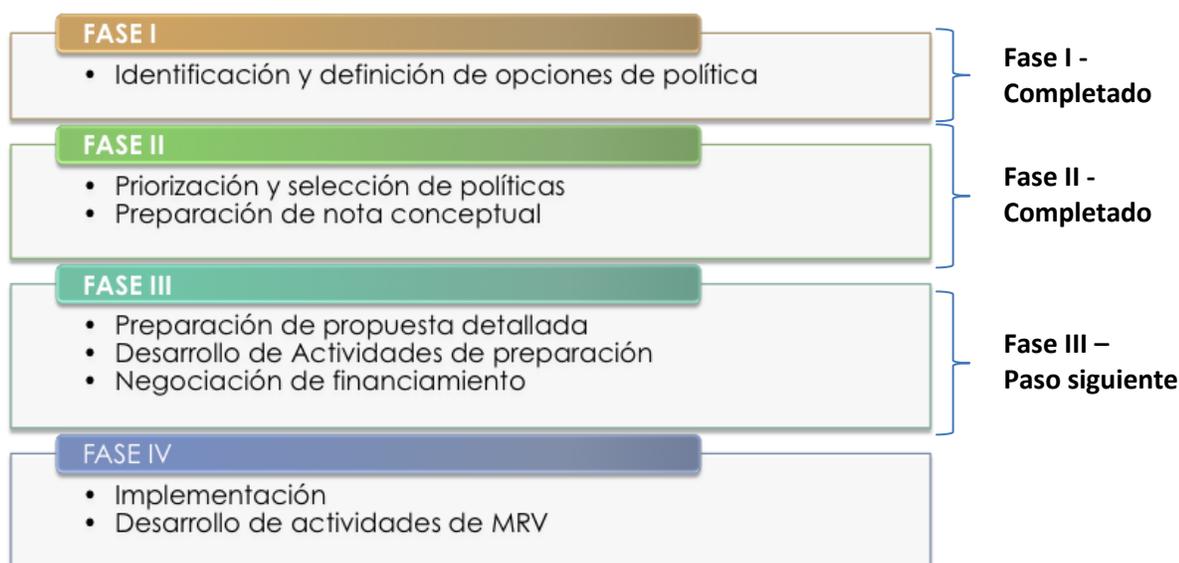


Figura 8: Pasos para desarrollar una NAMA.

Los pasos a seguir y actividades detallados previamente en la Sección 6, se resumen en la siguiente tabla, incluyendo la identificación de los actores que podrían llevar a cabo y/o apoyar financieramente su implementación. Como se puede ver en la siguiente tabla, para llevar a cabo con éxito esta siguiente fase, será crucial el rol que juegue el Gobierno Federal como principal promotor de las actividades y el apoyo que reciba de especialistas no-gubernamentales. El Gobierno Federal será quien deba solicitar y negociar el financiamiento necesario, así también como garantizar la armonía y complementariedad entre las políticas propuestas por esta NAMA y otras políticas y proyectos actualmente operativos o en cartera para el país.

Tabla 8: Actividades, actores, apoyo y financiamiento para la Fase III

Actividad	Actor responsable	Actor de apoyo	Fuentes potenciales de apoyo financiero
Análisis detallado para definir con mayor precisión la política y definir el plan de inversiones	Gobierno Federal (SEMARNAT/SCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Clean Air Institute • Otros centros de investigación y organizaciones locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Federal • Financiamiento Internacional – v.g. Fondo NAMA de Alemania / Reino Unido • Financiamiento privado– v.g. Asociaciones de transporte
Análisis de transferibilidad	Gobierno Federal (SEMARNAT/SCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Clean Air Institute • Gobiernos locales • Otros centros de investigación y organizaciones locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno federal • Gobierno local • Financiamiento internacional – v.g. Fondos NAMA de Alemania / Reino Unido • Financiamiento privado – v.g. Asociaciones de transporte
Educación	Gobierno Federal (SEMARNAT/SCT)	<ul style="list-style-type: none"> • Gobiernos locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno Federal • Gobierno local

El objetivo inicial de este proyecto NAMA es proponer medidas de logística que sean aplicables a nivel nacional. Será a través de la implementación de los programas piloto en la ZMVM y la evaluación de los resultados que se podrá trazar lineamientos de aplicabilidad nacional para impulsar la implementación de las medidas en otras áreas del país. Es importante no perder de vista la relevancia de los análisis de transferibilidad; cada ciudad representa condiciones geográficas, sociales, climatológicas y viales distintas que deberán ser tomadas a consideración para analizar la implementación de las medidas fuera de la ZMVM.

8.1 Opciones de financiamiento

Como fue mencionado anteriormente, un esfuerzo inicial de inversión de parte de todos los actores clave será necesario para alcanzar cualquier beneficio económico, por lo cual es de gran relevancia que los mecanismos de financiamiento sean identificados y explorados previamente. Esta sección brinda sugerencias iniciales de fuentes potenciales de financiamiento.

A continuación se presentan esquemas de financiamiento asociados a cada actor clave, se agrupan las actividades que representan un costo para cada actor y las fuentes a las que ese actor podría recurrir para buscar financiar la actividad en la que tiene que invertir. La Tabla 9 presenta los costos en los que incurriría el Gobierno Federal por la implementación de las medidas de logística. Las cuatro columnas agrupadas debajo de “Fuentes potenciales de financiamiento” identifican fuentes potenciales que pudieran apoyar económicamente al Gobierno Federal. Por ejemplo, para la actividad de procesos normativos que debe cubrir el Gobierno Federal, podrían utilizarse fuentes del propio gobierno federal o incluso del Sector Privado, además de la colaboración de expertos de los gobiernos locales.

Tabla 9. Fuentes potenciales para financiar inversión correspondiente al Gobierno Federal para la implementación de las medidas

Costos para el Gob. Federal	Fuentes potenciales de financiamiento			
	Gob. Local	Gob. Federal	Sector Privado	Otro
Procesos normativos	Presupuesto local (en especie mediante la participación de expertos locales)	Presupuesto federal	Aportación en especie mediante participación	-
Diseño e implementación de sistema MRV	Presupuesto local (Implementación)	Presupuesto federal (Diseño)	-	Apoyo Internacional
Incentivo por participación en programa de carga nocturna	Cobro de peajes en horarios pico	Fondos de otros programas que busquen mejora de calidad del aire o eficiencia en el uso de combustibles	Crear fondo para el soporte del programa de logística en el transporte	Asociación de transportistas que fomente la participación + Fondos internacionales

La Tabla 10 presenta los costos en los que incurriría el Gobierno Local por la implementación de las medidas de logística. Nuevamente, sólo se contemplan los costos para este actor en la siguiente tabla.

Tabla 10. Fuentes potenciales para financiar inversión correspondiente al Gobierno Local para la implementación de las medidas

Costos para el Gob. Local	Fuentes potenciales de financiamiento			
	Gob. Local	Gob. Federal	Sector Privado	Otro
Vigilancia de cumplimiento	Presupuesto local + Multas a transportistas de carga que circulen fuera de la ruta de carga	Presupuesto federal para mejorar registro vehicular	-	Fondos internacionales + Apoyo NAMA
Adecuación vial	Presupuesto local de infraestructura + Cargos por congestión o peajes	Fondos de BANOBRAS	-	Solicitar a NAMA
Señalización	Presupuesto local de infraestructura	-	-	Fondos internacionales + Apoyo NAMA

Monitoreo remoto	Cargos por congestión, estacionamientos y parquímetros	Fondos para la innovación tecnológica	-	Fondos internacionales + Apoyo NAMA
Difusión	Presupuesto local para campañas publicitarias de tránsito + Cargos por parquímetros, congestión y estacionamientos	Presupuesto federal para campañas publicitarias de tránsito	-	Asociación de transportistas que apoye el financiamiento del programa de entregas nocturnas
Seguridad pública	Presupuesto local para seguridad pública	-	-	-

La Tabla 11 presenta los costos en los que incurrirían las Empresas de Transporte por la implementación de las medidas de logística. Esta tabla se centra en Empresas de Transporte exclusivamente.

Tabla 11. Fuentes potenciales para financiar inversión correspondiente las empresas de transporte de carga para la implementación de las medidas

Costo para empresas de transporte	Fuentes potenciales de financiamiento			
	Gob. Local	Gob. Federal	Sector Privado	Otro
Personal de seguridad nocturna	Deducciones fiscales (i.e. ISR)	-	Fondos propios + Crear fondo para el soporte del programa de logística en el transporte	Asociación de transportistas que fomente la participación en entregas nocturnas
Tecnología de información	Deducciones fiscales (i.e. ISR)	Fondos para la innovación tecnológica + Apoyo financiero de NAFIN	Asociaciones Público-Privadas para operar sistema de logística inter-empresarial	Fondos internacionales + Apoyo NAMA

La Tabla 12 presenta los costos en los que incurrirían las Empresas de Receptoras de Carga por la implementación de las medidas de logística.

Tabla 12. Fuentes potenciales para financiar inversión correspondiente las empresas receptoras de carga para la implementación de las medidas

Costo para empresas receptoras	Fuentes potenciales de financiamiento			
	Gob. Local	Gob. Federal	Sector Privado	Otro
Personal nocturno	Deducciones fiscales (i.e. ISR)	Incentivo monetario a participantes	Fondos propios + Crear fondo para el soporte del programa de logística en el transporte	Asociación de transportistas que fomente la participación en entregas nocturnas

Una fuente potencial de financiamiento, mencionada constantemente en las tablas anteriores, es la posibilidad de crear un fondo para el soporte de programas de logística en el sector transporte. Esta idea

se origina de otros fondos internacionales dedicados a mejorar la logística del transporte y su función sería de carácter general para el fomento de mejoras en logística. El fondo tendría como objetivo financiar los esfuerzos que busquen mejorar logística de los servicios de transporte/distribución, como lo serían las actividades sugeridas en este reporte. Entre ellas, podría financiar la inversión necesaria en tecnologías de información, financiar una plataforma de conocimiento y capacitación para miembros del sector transporte, apoyar en campañas de difusión o apoyar la implementación de servicios de monitoreo remoto, entre otras. Este fondo podría estar compuesto por aportaciones del gobierno federal, gobierno local, empresas de transporte, grandes empresas privadas y recursos internacionales.

Algunos fondos internacionales que abordan este tema (y que podrían servir de guías) son los siguientes: “Multi-Donor Trust Fund for Sustainable Development” del Banco Mundial, “Logistics Innovation for Trade (LIFT) Fund” para el este de África, o “Grants to Improve Logistics Efficiencies” de la Fundación UPS.

Para la obtención de financiamiento será clave tanto la identificación de fuentes de financiamiento específicas, como demostrar la forma en que este proyecto genera beneficios sociales en términos de vialidad, congestionamiento, emisiones, salud, accidentalidad y eficiencia en el uso de recursos productivos. La fase II de este proyecto ha generado información de alta relevancia para la demostración de dichos costos y beneficios.