

Informe de Consultoría

Proyecto de “Apoyo para operativizar el sistema de monitoreo de gases efecto invernadero existente del sector transporte de la GAM”

Valoración de la implementación y actualización de hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo de gases efecto invernadero del Sector Transporte de la GAM

1

Preparado para:

Dirección de Cambio Climático
Ministerio de Ambiente y Energía

Preparado por:

Ing. Luis Roberto Chacón
Dr. Oscar Coto

19 de agosto de 2019

Initiative for Climate Action Transparency - ICAT - Actualización de hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo de gases efecto invernadero del Sector Transporte de la GAM

Entregable #5

DISCLAIMER

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida, en cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, de fotocopia, de grabación o de otro tipo, con fines comerciales sin el permiso previo de UNOPS. De lo contrario, el material de esta publicación puede ser utilizado, compartido, copiado, reproducido, impreso y/o almacenado, siempre que se cite a UNOPS como fuente. En todos los casos, el material no puede ser alterado o modificado de otro modo sin el permiso expreso de UNOPS.

Esta publicación ha sido producida como parte de un componente del proyecto Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) implementado por UNEP DTU Partnership (UDP). Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de UDP.

PREPARADO BAJO

2

Proyecto Initiative for Climate Action Transparency (ICAT), apoyado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, el Children's Investment Fund Foundation (CIFF), el Ministerio de Transición Ecológica de Italia (IMET) y ClimateWorks.



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



**CHILDREN'S
INVESTMENT FUND
FOUNDATION**



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA



**climateworks
FOUNDATION**

El proyecto ICAT es dirigido por la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS)



Contenido

1.	Antecedentes	6
2.	Objetivo del Proyecto.....	7
3.	Desarrollo de los productos	7
3.1	Valoración del estado de implementación	7
3.2	Actualización de hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo	9
4.	Estado de implementación del sistema de monitoreo propuesto para el sector transporte	10
4.1	El sistema de monitoreo propuesto para el sector transporte de la GAM de Costa Rica	10
4.1.1	Indicadores propuestos y parámetros asociados para el Sistema de Monitoreo del sector de Transporte de la GAM	12
4.1.2	Principios del sistema de monitoreo del sector transporte.....	17
4.2	Marco institucional relacionado al sistema de monitoreo del sector transporte	18
4.2.1	Entidades llamadas a participar según la propuesta del sistema de monitoreo del sector transporte.....	18
4.2.2	El Sistema Nacional de Medición del Cambio Climático (SINAMECC)	20
4.3	Análisis de las barreras y retos relevantes para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM.....	22
4.3.1	Barreras y retos identificados para los procesos nacionales de medir, reunir y presentar información.....	22
4.3.2	Barreras y retos relacionadas con monitoreo de las emisiones de GEI del sector del transporte, haciendo énfasis en los indicadores y parámetros del sistema de monitoreo.....	23
4.3.3	Retos de corto plazo que limitan una implementación temprana del sistema de monitoreo.....	24
4.4	Análisis del estado de implementación del sistema de monitoreo.	24
5.	Actualización de la hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo de GEI del sector transporte de la GAM.....	27
5.1	Propuesta de gobernanza para la implementación del sistema de monitoreo	28
5.2	Propuesta de Hoja de Ruta actualizada	31
5.2.1	Lineamientos de corto plazo para operacionalizar la implementación del sistema de monitoreo.....	41
	Anexo 1: Opinión de SPS sobre fuentes para datos, parámetros e indicadores para el sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM.....	44
	Anexo 2: Vinculación con INEC y el proceso para solicitar su apoyo y participación en los procesos de generación de información (Encuesta de Movilidad u otras demandas)	46
	Anexo 3: Contextos adicionales relevantes para la actualización de la Hoja de Ruta	47

periodo 50

Índice de Figuras

Figura 1. Ecuación para el cálculo de emisiones en el sistema de monitoreo para el sector transporte 11

Figura 2. Ecuaciones para la estimación del factor de emisión de CO₂e por pkm por modo z en el sistema de monitoreo para el sector transporte..... 11

Figura 3. Principios centrales del sistema de monitoreo del sector transporte 18

Figura 4. Entidades sugeridas por Grütter Consulting para el Sistema de Monitoreo del sector transporte 19

Figura 5. Mapa indicativo de entidades públicas del sector Transporte 20

Figura 6. Principales barreras y retos para la implementación..... 23

Figura 7. Criterios utilizados para el análisis del estado de implementación del sistema de monitoreo 25

Figura 8. Entidades y roles a cargo para el proceso de monitoreo..... 30

Figura 9. Coherencia de la Hoja de Ruta 42

Figura 10. Emisiones anuales de Línea Base WTW del Sector Transporte de la GAM en t CO₂e (incluyendo BC), emisiones absolutas totales y por modo de transporte (2014).. 47

Figura 11. Proporción de las emisiones WTW por modo de transporte..... 47

Figura 12. Estudios, parámetros e indicadores, prioritarios propuestos para el sistema de monitoreo del sector Transporte de la GAM..... 48

4

Índice de Tablas

Tabla 1. Indicadores de actividad del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM 13

Tabla 2. Indicadores de resultados del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM. 14

Tabla 3. Parámetros por defecto para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM. 15

Tabla 4. Parámetros con medición bi-anual para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM. 15

Tabla 5. Parámetros con medición eventual para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM. 16

Tabla 6. Valoración del estado del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.... 25

Tabla 7. Matriz general e indicativa de roles y responsabilidades propuesta. 29

Tabla 8. Actores y vínculos preliminares dentro del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM	30
Tabla 9. Tipos de acciones estratégicas en Hoja de Ruta para remoción de barreras para la implementación del sistema de monitoreo	33
Tabla 10. Propuesta de Hoja de Ruta actualizada.....	34
Tabla 11. Lineamientos para un plan operativo a preparar para la Hoja de Ruta	42
Tabla 12. Escala de colores asociados a los criterios de valoración de las fuentes del sistema de monitoreo	44
Tabla 13. Valoración de SPS sobre fuentes para indicadores de actividad.....	44
Tabla 14. Valoración SPS sobre fuentes de parámetros de medición bi-anual	45
Tabla 15. Valoración SPS sobre fuentes de parámetros de medición eventual	45
Tabla 16. Estimación inicial proyectada sobre demanda de recursos en los próximo 10 años para estudios propuestos por el sistema de monitoreo del sector Transporte de la GAM.	48

1. Antecedentes

El marco de transparencia mejorado del Acuerdo de París exige un progreso sustancial e inmediato en los sistemas nacionales de métrica, reporte y verificación (MRV) y en la planificación estratégica de la descarbonización de las actividades del país. Esto implica pasar de enfoques metodológicos a menudo desintegrados y diferentes en la gestión de datos a un sistema integrado y robusto. Esto también puede requerir la creación de nuevas estructuras de gobernanza de transparencia, el desarrollo e implementación de metodologías de medición y la actualización, implementación e integración de nuevos flujos de datos e información con periodicidad predefinida para la presentación de informes.

A la fecha, Costa Rica ha iniciado diversas iniciativas para mejorar las estructuras relacionadas con la medición, la presentación de informes y la verificación de las medidas y políticas de mitigación y adaptación. Si bien se pueden observar algunas mejoras, es necesario institucionalizar la gestión de datos de una manera concisa y robusta que permita generar escenarios de predicción e información estratégica (económica, de inversión, tecnológica, entre otros) para los responsables de la formulación de políticas.

Como primer paso se diseñó un proyecto de sistema nacional de transparencia. La base para el mejoramiento del sistema nacional de transparencia de Costa Rica es el Sistema Nacional de Métrica del Cambio Climático (SINAMECC)¹. Este sistema también soporta la necesidad de contar con información para medir el avance en el cumplimiento de las metas climáticas del país, las cuales se reflejan en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y sus políticas. Además, el SINAMECC deberá dar seguimiento a las acciones de mitigación y adaptación debido a su contribución al alcance de estas metas. Este sistema también servirá de plataforma general para la transparencia y rendición de cuentas de la Contribución Nacionalmente Determinada ((NDC, por sus siglas en inglés o CND)², incluida la información oportuna sobre mitigación, adaptación, financiamiento climático y beneficios colaterales. Como parte de la transparencia de Costa Rica y de los esfuerzos nacionales de descarbonización, el SINAMECC contribuirá significativamente proporcionando datos sólidos para informes claves: (I) informes de progreso sobre todas las obligaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC); y (II) un informe nacional sobre el impacto de las políticas públicas.

La Dirección de Cambio Climático del MINAE, con el apoyo técnico y financiero de la Iniciativa para la Transparencia de las Acciones Climáticas (ICAT por sus siglas en inglés), se propone fortalecer el SINAMECC a partir de la implementación de una consultoría para el fortalecimiento del sistema de monitoreo de GEI (Gases Efecto Invernadero) (de aquí en adelante indistintamente llamado en este informe sistema de monitoreo) del sector transporte de la Gran Área Metropolitana (GAM).

¹ Desarrollado y coordinado por la Dirección de Cambio Climático, DCC.

² En el contexto del Marco de Transparencia para la Acción y el Apoyo, así como otros requerimientos de medición, reporte y verificación bajo la Convención

Con el apoyo del Proyecto Movilidad Urbana Sostenible para San José, financiado por el GEF y gestionado por el BID, se produjo en el año 2016, un Sistema de Monitoreo de GEI del Sector Transporte de la GAM, Costa Rica (MRV del Sector Transporte en la GAM), mediante la contratación de la firma Grütter Consulting³. La presente consultoría utiliza este producto como base y busca apoyar su operativización de manera que pueda ser implementado en el corto plazo.

2. Objetivo del Proyecto

El objetivo principal del proyecto es operativizar el sistema de monitoreo del sector transporte existente, utilizando el SINAMECC como herramienta principal de reporte y seguimiento. Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Evaluar el estado de implementación del sistema de monitoreo de sector transporte existente.
2. Realizar la hoja de ruta⁴ para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte existente.
3. Incluir el sistema de monitoreo del sector transporte en la plataforma digital del SINAMECC.
4. Incluir al menos 1 acción de mitigación en transporte en la plataforma digital del SINAMECC.
5. Analizar los principales co-beneficios asociados a las acciones de mitigación en transporte.

7

3. Desarrollo de los productos

El presente informe documenta los resultados de cumplimiento de los objetivos uno y dos solicitados, que corresponden respectivamente a los productos 2 y 3 de la consultoría. Las siguientes acciones presentan como los productos fueron desarrollados.

3.1 Valoración del estado de implementación

Se realizó un análisis documental del sistema de monitoreo del Sector Transporte, considerando el proceso de propuesta en 2015-2016 que dio como resultado el documento "Sistema de Monitoreo para el Sector Transporte de la Gran área Metropolitana (GAM)". El grupo consultor inició el trabajo de valoración, estableciendo una opinión inicial a partir de las indicaciones incluidas en los estudios realizados por Factor CO₂ (2016)⁵ y estudios relacionados con propuestas urgidas del Proyecto Movilidad Urbana Sostenible para San José y otras referencias de alcance nacional que se detallan en la sección correspondiente.

³ Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

⁴ Hoja de Ruta: herramienta de planificación y seguimiento estratégico de un proyecto, que establece un conjunto dinámico de requerimientos técnicos, de política, legales, financieros, de mercado y organizacionales que son validados por actores clave.

⁵ Factor CO₂. Actividad 3. Análisis y propuesta institucional y organizativa para un sistema de MRV en el sector de transporte de la GAM de San José, Costa Rica. Proyecto elaboración y complementación de estudios de línea base y estimación de emisiones de gases de efecto invernadero del transporte urbano. (2016)

La identificación y profundización sobre la propuesta de indicadores, parámetros y datos requeridos para el sistema de monitoreo del sector transporte (dato, unidad, frecuencia de solicitud, metodología de cálculo o de generación de dato entre otros, inclusive como fue utilizado para las estimaciones de línea base), así como las fuentes de información para el sistema de monitoreo fueron consultadas y establecidas a partir del Informe Sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016) y el Informe de Línea Base de Gases Efecto Invernadero (GEI) en el sector transporte de la GAM (2016)⁶, ambos de Grütter Consulting.

La consideración de las referencias anteriores permitió la identificación, revisión y análisis sobre marcos institucionales y actores relacionados con el sistema de monitoreo o propuestos para el mismo e inclusive información inicial de co – beneficios que se consideran para el sector transporte y la movilidad eficiente.

El reconocimiento de actores relevantes, orientó el proceso de consultas. Dicho proceso fue facilitado por la coordinación del Proyecto Iniciativa para la Transparencia de las Acciones (ICAT), que incluyó entrevistas y consultas con Ana Lucia Moya (Coordinadora del Proyecto ICAT), Verena Arauz (Ex - Coordinadora del Proyecto Movilidad Urbana Sostenible para San José), Jorge Monge y Alexandra Ocampo del Centro Nacional de Información Geo-Ambiental (CENIGA), Fabio Herrera Ocampo de Estadísticas Ambientales del Sistema Estadístico Nacional (SEN) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y Felipe De León (SINAMECC).

8

Las consultas realizadas han permitido la mayor comprensión de los marcos de métricas, perspectivas institucionales, así como la identificación y mejor comprensión de un marco de posibles barreras y retos a la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte. El proceso de consultas también sirvió de base para obtener aportes hacia la actualización de la Hoja de Ruta de implementación del sistema. Las consultas versaron en general sobre el contexto sectorial para la métrica, roles y posibilidades en temas de métrica ambiental, estado de implementación del sistema de monitoreo que pueden indicar los actores considerados y claves.

Con un poco más de detalle, se ha desarrollado un proceso de consultas y trabajo conjunto con el MOPT (específicamente con la contraparte asignada, la Secretaria de Planificación Sectorial, SPS) del Sector Transporte y la DCC, el cual ha permitido complementar y retroalimentar el análisis del estado de implementación considerando las brechas generales reconocidas en los procesos nacionales y sectoriales, con comentarios a propuestas de abordaje y superación de barreras. Sin embargo, el énfasis en las sesiones de trabajo se ha basado en compartir y discutir propuestas preliminares de asignación de roles y responsabilidades, además de fomentar el conocimiento y familiarización con los datos, parámetros e indicadores demandados por el sistema de monitoreo propuesto por Grütter. Este proceso fue apoyado por presentaciones, resúmenes e indicaciones a los participantes sobre materiales a revisar.

⁶ Grütter Consulting. Línea Base de GEI para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica. (2016).

Se consideró el análisis de marco institucional y legal de nivel nacional que lleva a cabo el experto legal de ICAT, buscando consistencia de esfuerzos y sumar hacia la clarificación del establecimiento de acuerdos/convenios con actores claves asociado al sistema de monitoreo de transporte de la GAM, que impulsará DCC. Se complementó con una entrevista con Jorge Cabrera M., consultor legal contratado por el proyecto Iniciativa para la Transparencia de las Acciones, que permitió la clarificación de algunos enfoques y una indicación de cuales han sido algunas conclusiones y aprendizajes generales de ese trabajo a la fecha (trabajo en progreso que enfoca el tema de datos abiertos, confidencialidad y tutela de información privada, procesos o protocolos existentes para compartir datos, entre los más importantes).

La valoración sobre el estado de implementación del sistema de monitoreo para transporte utilizó seis criterios propuestos para generar una perspectiva, asociados con grupos de barreras y brechas considerados más importantes para implementar los procesos de medir, reunir y presentar información relacionada con las emisiones del sector transporte en su implementación a corto y mediano plazo. Estos tipos de barreras más importantes fueron identificadas/indicadas en los diferentes procesos de consulta.

Los criterios han sido: a) el nivel de involucramiento y compromiso de los actores más importantes, b) Nivel de definición y asignación/aceptación de roles y responsabilidades, c) Seguimiento que se le ha venido dando a la implementación del sistema, d) Nivel de establecimiento e implementación de mecanismos para compartir y dar seguimiento a la información requerida para el sistema de monitoreo, e) Sistemas y programas de capacitación definidos e implementados y, f) Financiamiento o capacidad financiera para la implementación.

9

Del análisis y la perspectiva sectorial, surgen las propuestas de acciones y recomendaciones para enfrentar/ resolver las barreras, que son documentados y reflejadas en la Hoja de Ruta, haciendo énfasis en procesos para implementar la generación y desarrollo de los indicadores y parámetros del sistema de monitoreo del sector transporte que fue propuesto por Grütter.

3.2 Actualización de hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo

A partir del contexto y valoraciones realizadas en la etapa anterior, se han integrado propuestas, ajustes y actualizaciones a la Hoja de Ruta propuesta por Grütter y otros elementos considerados por la consultora Factor CO₂.

La Hoja de Ruta base y de referencia propuesta por Grütter se considera que en su estructura fue de índole indicativa. Para la valoración y mejora de la Hoja de Ruta como instrumento de planificación e implementación de un proceso, se han utilizado guías adecuadas a procesos de establecimiento de componentes y metas/roles de una Hoja de Ruta.

La hoja de ruta se propone como un plan de acciones para atender los retos de implementar el sistema de monitoreo, presentado en forma tabular, lista de pasos de actualización e indicativamente presentando horizontes temporales de aplicación o logro. Se

incluyen hitos de avance en la hoja de ruta para facilitar el seguimiento externo de la operativización/implementación del sistema de monitoreo.

Las propuestas de ajustes y recomendaciones son de acuerdo al contexto actual de relevancia de la descarbonización y de las acciones climáticas en los diferentes sectores (en especial el sector transporte), acciones de remoción de barreras y elementos para la mejora continua, considerando diferentes perspectivas de los actores involucrados. Este documento de Hoja de Ruta, uno de los instrumentos guía para la implementación/operativización del sistema de monitoreo de GEI del sector transporte para la GAM, incluye e incorpora los resultados de la retroalimentación y comentarios obtenidos en un taller en que se presentó las propuestas y se facilitó la recepción de comentarios y observaciones, ejecutado el 13 de diciembre de 2018, Hotel Boutique Jade.

Se propone también en la Hoja de Ruta elementos de mejora continua hacia el mediano plazo, al lado de mejorar el SINAMECC, que se integrarán en el sistema de monitoreo de acuerdo a las prácticas, enfoques y los marcos nacionales que estén debidamente explicitados y adoptados para gestión de métrica. Algunas de las recomendaciones obtenidas en el taller, son relevantes para el desarrollo de planes operativos de implementación, y se presentan en una sección complementaria a la Hoja de Ruta.

4. Estado de implementación del sistema de monitoreo propuesto para el sector transporte

En esta sección se presenta el sistema de monitoreo y varios análisis para la valoración del estado de la implementación del sistema de monitoreo para el sector transporte existente.

La sección 4.1 presenta, para contexto a los lectores, el sistema de monitoreo propuesto para el sector transporte, sus principios y los indicadores y parámetros que propone. Esa documentación, es la síntesis del entendimiento del sistema de miras también a las inclusiones en el SINAMECC.

La sección 4.2 presenta el marco institucional relacionado a este sistema de monitoreo, indicando las entidades involucradas más importantes, la institucionalidad del sector transporte y algunos sistemas de métrica relacionados y que existen, para finalmente mostrar el análisis de barreras y la valoración de estado de implementación en las secciones 4.3 y 4.4.

4.1 El sistema de monitoreo propuesto para el sector transporte de la GAM de Costa Rica

El sistema de monitoreo para el Sector Transporte de la GAM propuesto basa el monitoreo y medición con un enfoque abajo-arriba en relación a las actividades que generan gases de efecto invernadero. Incluye las emisiones territoriales de la GAM causadas por los viajes dentro de la misma realizados por sus habitantes.

El alcance considera emisiones indirectas; las causadas por el consumo de electricidad en el transporte y emisiones Well-to-Tank (WTT) de combustibles fósiles para los modos de transporte de pasajeros en todas las modalidades, incluyendo transporte no-motorizado y

ferrocarril; y el transporte de carga incluyendo, inicialmente, carga liviana y en una etapa futura carga pesada. Más adelante podría incluir las emisiones de equipo especial y transporte aéreo. La propuesta de Grütter sugiere incluir las emisiones de transporte aéreo a partir del 2022, sin embargo, sugerimos no monitorear estas emisiones a un nivel sub-nacional.

El enfoque de cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero, incluye los GEI más relevantes como son CO₂, CH₄, N₂O y carbono negro (BC) expresados en CO_{2e}, se puede describir de forma general y simple por la siguiente ecuación:

Figura 1. Ecuación para el cálculo de emisiones en el sistema de monitoreo para el sector transporte

$$E = \sum_z PO \times TR_z \times TD_z \times EFP_z$$

Donde:

- E* Emisiones (tCO_{2e})
- PO* Personas/Habitantes (millones)
- TR_z* Viajes realizados por persona por año por modo *z*
- TD_z* Distancia promedio de viaje por modo de transporte *z* (km)
- EFP_z* Factor de emisión de CO_{2e} por pkm por modo *z* (gCO_{2e}/pkm)
- z* Modos: automóviles, motocicleta, taxi, bus

Fuente: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

11

El factor de emisión de CO_{2e} por persona y kilómetro (EFP_z) incluye en el factor de emisión FE para cada una de las emisiones de metano y óxido nitroso, además de las de dióxido de carbono para el tipo de motor y combustible por modo de transporte, a través de las siguientes ecuaciones:

Figura 2. Ecuaciones para la estimación del factor de emisión de CO_{2e} por pkm por modo *z* en el sistema de monitoreo para el sector transporte

$$EFP_z = \frac{EFD_z}{OC_z}$$

Donde:

EFP_z Factor de emisión de CO_{2e} por pkm por modo z (gCO_{2e}/pkm)

EFD_z Factor de emisión de CO_{2e} por kilómetro por modo z (gCO_{2e}/km)

OC_z Ocupación promedio de modo z (personas)

z Modos: automóviles, motocicleta, taxi, bus

$$EFD_z = \sum_k VS_{z,k} \times SFC_{z,k} \times EF_k$$

Donde:

EFD_z Factor de emisión de CO_{2e} por kilómetro por modo z (gCO_{2e}/km)

$VS_{z,k}$ Porcentaje de vehículos modo z usando combustible k (%)

$SFC_{z,k}$ Consumo específico vehículos modo z del combustible k (l/km)

EF_k Factor de emisión de CO_{2e} del combustible k (gCO_{2e}/l)

k Combustibles: diésel, gasolina

z Modos: automóviles, motocicleta, taxi, bus

$$EF_k = EFC_{CO_2,k} + EFC_{CH_4,k} \times GWP_{CH_4} + EFC_{N_2O,k} \times GWP_{N_2O}$$

Donde:

EF_k Factor de emisión de CO_{2e} del combustible k (gCO_{2e}/l)

$EFC_{CO_2,k}$ Factor de emisión de CO_2 del combustible k (gCO_2/l)

$EFC_{CH_4,k}$ Factor de emisión de CH_4 del combustible k (gCH_4/l)

$EFC_{N_2O,k}$ Factor de emisión de N_2O del combustible k (gN_2O/l)

GWP_{CH_4} Potencial de calentamiento atmosférico de CH_4

GWP_{N_2O} Potencial de calentamiento atmosférico de N_2O

k Combustibles: diésel, gasolina

Fuente: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

El cálculo de emisiones de la actividad de movilización de pasajeros se basa en viajes por modo realizado por personas y por carga y los factores de emisión se basan en los resultados de la utilización de COPERT⁷ en base de la categoría Euro, la velocidad de circulación y mediciones de consumos específicos. En el modo de carga, el cálculo inicialmente se basa en la flota vehicular registrada y una estimación de la distancia de circulación. La ecuación genera los indicadores a partir de los parámetros, los cuales se describen en la siguiente sección.

4.1.1 Indicadores propuestos y parámetros asociados para el Sistema de Monitoreo del sector de Transporte de la GAM

Un sistema de monitoreo relacionado con cambio climático usualmente incluye información sobre el inventario de emisiones, así como otras informaciones relevantes de

⁷ COPERT es la calculadora de emisiones de vehículos estándar de la Unión Europea. El desarrollo de COPERT es coordinado por Agencia Europea del Medio Ambiente (EEA por sus siglas en inglés), en el marco de las actividades del Centro Europeo de contaminación del aire y mitigación del cambio climático. La metodología COPERT ha sido desarrollada para la preparación oficial de inventarios de emisión del transporte de carreteras en los países miembros del EEA y es consistente con las directrices del IPCC de 2006 para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero. <https://www.emisia.com/utilities/copert/>

contexto y de impacto de las acciones de mitigación que se emprenden. Por ello se incluye información y se monitorean las actividades implementadas y así poder establecer alguna correlación con resultados logrados. Esto se hace a partir de indicadores de resultados, que parten del uso de parámetros requeridos a ser medidos que permiten estimar las emisiones de GEI a través de cálculos estructurados y secuenciales.

En este sentido, a continuación, se listan tanto los indicadores y parámetros que deben ser monitoreados según la propuesta de sistema de monitoreo para el transporte de la GAM, con algunas de sus características como son: su descripción, unidades, fuentes de datos en línea base y en la propuesta de sistema de monitoreo resultante del trabajo de Grütter, los posibles actores clave que son fuente de información según fue previamente identificado, periodicidad de medición; así como otros elementos de la metodología de cálculo o de generación de dato.

Con los indicadores de actividades se monitorean y registran las actividades realizadas en la GAM que contribuyen a reducir GEI en el sector de transporte.

Tabla 1. Indicadores de actividad del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM

ID	Indicador	Unidad	Descripción	Fuente esperada MRV	Propuesta de responsable de generar la información	Frecuencia
A1	Construcción de nuevos sistemas de transporte público modalidad buses (TPB)	km	Sistemas construidos y operando de buses de transporte público más eficientes (acumulados)	Informes de construcción del MOPT, consulta a CONAVI e información en Delphos de proyectos inscritos.	MOPT	Anual al 31-12
A2	Construcción de nuevos sistemas de transporte público modalidad tren (TPT)	km	Sistemas construidos y operando de trenes más eficientes (acumulados)	Informes de construcción del MOPT/INCOFER	INCOFER	Anual al 31-12
A3	Buses alternos bajo en carbono (BA)	%	Proporción segregada por cada tipo de buses híbridos, híbridos enchufables y eléctricos del parque de buses	SEPSE. El registro actual de vehículos eléctricos exonerados (no adquiridos y no buses) la lleva COSEVI con el ing. Jose Chaves jchaves@csv.go.cr. CTP o ARESEP pueden ser otra fuente posible o en su defecto Encuesta (Si no se cuenta con info desagregada)	Pendiente por definir	Anual al 31-12
A4	Taxis alternos bajos en carbono (TA)	%	Proporción de taxis segregada por cada tipo híbridos, híbridos enchufables y eléctricos del parque de taxis	ARESEP o Encuesta (Si no se cuenta con info desagregada)/ SEPSE. El registro actual de vehículos eléctricos exonerados (no adquiridos) la lleva COSEVI con el ing. Jose Chaves jchaves@csv.go.cr	Por definir	Anual al 31-12
A5	Infraestructura construida y operando de transporte No-Motorizado (TNM)	km	Sistemas construidos y operando de ciclovías (acumulados)	Informes de construcción del MOPT	MOPT/ Municipalidades	Anual al 31-12
A6	Número de conductores capacitados en Eco Conducción (N)	personas		Entidad Acreditada para esto, acción	Por definir	Anual al 31-12
A7	Inversión pública en infraestructura y sistemas de transporte bajo en carbono (ITBC)	Millones Colones	Se debe definir exactamente que es transporte bajo en carbono. Inicialmente se iniciaría con la determinación de inversión en las actividades de A1 a A6.	Ministerio de Hacienda	MOPT	Anual al 31-12
Acción manejo eficiente de carga urbana, no incluye los indicadores de actividad.						
Medidas realizadas en manejo de la demanda (TDM) y en tránsito orientado (TOD) hacia el desarrollo sostenible podrían ser incluidas.						
.ID Identificación del número y tipo de indicador o parámetro						

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica – y -- Línea Base de GEI en el sector transporte de la GAM - (2016).

Los indicadores de resultados requieren del monitoreo de diferentes parámetros para su cálculo.

Tabla 2. Indicadores de resultados del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

ID	Indicador	Unidad	Valor línea base 2014 GEI TTW (por año)
R1	Emisiones por automóviles particulares	tCO _{2e}	1,117,382
	Emisiones por motocicletas	tCO _{2e}	67,692
	Emisiones por taxis	tCO _{2e}	56,689
	Emisiones por buses urbanos	tCO _{2e}	413,784
	Emisiones por tren urbano	tCO _{2e}	3,244
	Emisiones por carga liviana	tCO _{2e}	210,883
	Emisiones por carga pesada	tCO _{2e}	No determinado en 2014
	Emisiones por equipos especiales	tCO _{2e}	No determinado en 2014
	Emisiones totales por movimiento de pasajeros	tCO _{2e}	1,658,791
	Emisiones totales por movimiento de carga	tCO _{2e}	210,883
	Emisiones totales GAM del sector de transporte	tCO _{2e}	1,869,674
	Emisiones totales GAM del sector de transporte incluyendo emisiones agua arriba	tCO _{2e}	2,337,093
	Emisiones totales GAM del sector de transporte incluyendo emisiones agua arriba y emisiones de carbono negro	tCO _{2e}	2,517,994
R2	Emisiones por habitante sector transporte	tCO _{2e} / persona	0.74
R3	Impacto de medidas de mitigación en el sector de transporte	tCO _{2e}	No aplica porque se cuenta con el valor de la línea base solamente
R4	Participación modal en viajes (en pkm) de automóviles	%	37%
	Participación modal en viajes (en pkm) de motocicletas	%	4%
	Participación modal en viajes (en pkm) de taxis	%	1%
	Participación modal en viajes (en pkm) de transporte público	%	55%
	Participación modal en viajes (en pkm) de bicicleta	%	1%
	Participación modal en viajes (en pkm) peatonal	%	2%
R5	Eficiencia del transporte automóviles	gCO _{2e} /pkm	129
	Eficiencia del transporte motocicletas	gCO _{2e} /pkm	73
	Eficiencia del transporte taxis	gCO _{2e} /pkm	212
	Eficiencia del transporte público modalidad buses	gCO _{2e} /pkm	32
	Eficiencia del transporte tren	gCO _{2e} /pkm	100

ID Identificación del número y tipo de indicador o parámetro

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica – y -- Línea Base de GEI en el sector transporte de la GAM - (2016).

Se incluyen los parámetros para monitorear por defecto, parámetros medidos cada dos años y parámetros medidos eventualmente⁸.

⁸ Buscando mejorar la confiabilidad, la precisión y el alcance de la medición.

Tabla 3. Parámetros por defecto para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

ID	Parámetro	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Propuesta de responsable de generar la información	Frecuencia
P1	Factores de emisión de combustibles (gasolina, diésel) EF_{CO_2e} (EF_{CO_2} , EF_{CH_4} , EF_{N_2O})	g/l	IMN	IMN	IMN	Anual/ revisión
P2	Potencial de calentamiento a 100 años GWP de CH_4 , N_2O y BC	-	IMN	IPCC/BM	IMN	Revisión quinquenal
P3	Factor de emisión de electricidad de Costa Rica	g CO_2 /kWh	IMN/ICE	IMN	IMN	Anual
P4	Factor de emisión para emisiones aguas arriba de combustibles fósiles (gasolina y diésel) (Well-to-Tank, WTT) $UEF_{D/G}$	%	Publicaciones internacionales	Publicaciones internacionales	DCC	Consulta bianual y determinar si ha cambiado
P5	Factor de emisión de PM 2.5 por categoría vehicular y categoría Euro4 $EF_{PM_{2.5,i}}$	g/km	EMEP/EEA (Copert/Corime)	EMEP/EEA (Copert/Corime)	DCC	Actualizar
P6	Fracción de BC de PM 2.5 por categoría vehicular y categoría Euro5 BC_{fi}	%	EMEP/EEA (Copert/Corime)	EMEP/EEA (Copert/Corime)	DCC	Actualizar

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica – y -- Línea Base de GEI en el sector transporte de la GAM - (2016).

Tabla 4. Parámetros con medición bi-anual para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

ID	Parámetro	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Propuesta de responsable de generar la información	Frecuencia
P7	Población GAM PO	Personas	INEC	INEC	INEC	Anual o bi-anual
P8	Cantidad de viajes por año por habitante de la GAM diferenciado entre automóvil, motocicleta, taxi, bus, tren, bicicleta y a pie. TR	Viajes x día x habitante x modo	PRUGAM 2007 y proyección crec 1,3% anual	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad	INEC	Bi-anual
P9	Distancia promedio de viaje diferenciando por modo entre automóvil, motocicleta, taxi, bus, tren, bicicleta y a pie. TD	km	PRUGAM, Agosto, 2007; INCOFER; Scientific and Technical Advisory Panel, GEF-STAT, 2015	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad	INEC	Bi-anual
P10	Grado de ocupación de modos de transporte diferenciando entre automóvil, motocicleta, taxi y bus. OC	Pasajeros	Dirección Sectorial de Energía, DSE, 2013	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad, ver detalles /ARESEP y otros estudios	INEC, ARESEP	Bi-anual
P11	Velocidad promedio de circulación de automóviles ⁶ y de buses ⁷ . 6 Se asume la misma velocidad de los automóviles para motocicletas y taxis. 7 Se asume la misma velocidad de los buses para carga pesada y carga liviana. V	km/h	Waze y EPYPSA.	Varios ARESEP, MOPT, WAZE, estudios específicos	MOPT	
P12	Consumo de diésel / electricidad del tren urbano FC_{UT}/EC_{UT}	l y/o MWh	INCOFER	INCOFER, facturas y medición	INCOFER	Anual
P13	Pasajeros transportados del tren urbano P_{UT}	Pasajeros	INCOFER	INCOFER, tiquetes y pago electrónico	INCOFER	Anual
P14	Porcentaje de vehículos con motor diésel, gasolina, gas, híbrido, híbrido enchufable, eléctrico en las categorías automóvil, taxi, bus, carga liviana VS	% combustible		INS/ARESEP	SEPSE	INS, anual, Est de buses y taxis, bi-anual
P15	Consumo de diésel y gasolina para el sector de transporte en la GAM $FC_{G/D}$	l	RECOPE, SEPSE	RECOPE, SEPSE	MOPT	Anual
P16	Crecimiento del PIB de Costa Rica en precios constantes PIB	%	BM	MIDEPLAN	BCCR	Anual

ID Identificación del número y tipo de indicador o parámetro

16

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica – y -- Línea Base de GEI en el sector transporte de la GAM - (2016).

Tabla 5. Parámetros con medición eventual para el sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

ID	Parámetro	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Propuesta de responsable de generar la información	Frecuencia
P17	Rendimiento de combustible para diferentes categorías vehiculares incluyendo automóviles, motocicletas, taxis, buses, camiones de carga liviana y camiones de carga pesada. SFC	l/100 km	COPERT / Estudio técnico de buses y camiones	COPERT / Estudio técnico de buses y camiones	MOPT	quinquenal
P18	Tonelaje neto promedio de transporte de carga por camión separando en LCVs y HDVs (LCV = carga liviana y HDV = carga pesada). LT_C	ton	SEPSE, Lechensky	Estudio de carga	MOPT	quinquenal
P19	Distancia promedio de viajes de carga de origen a destino en el ámbito urbano. $D_{LCV/HDV}$	km	SEPSE	SEPSE, MOPT responsabilidad el seguimiento del PNLog y Estudio de carga	MOPT	quinquenal
P20	Rendimientos por categorías de equipos especiales / número de equipos especiales SFC_{ES} / N_{ES}	l/h tipo de vehiculo	No realizado	Estudio de EE	MOPT	quinquenal
P21	Horas de utilización por categorías de equipos especiales. T_{ES}	h	No realizado	Estudio de EE	MOPT	quinquenal
P22	Emisiones de transporte aéreo. E_A	t CO ₂	No realizado	MOPT	MOPT	quinquenal
P23	Número de vehículos de transporte de carga separando en LCVs y HDVs $N_{LCV/HDV}$	#	INS -MOPT	MOPT análisis de bases de datos y conteos	MOPT	quinquenal

Fuente: Elaboración propia a partir de información en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica – y -- Línea Base de GEI en el sector transporte de la GAM - (2016).

4.1.2 Principios del sistema de monitoreo del sector transporte

La propuesta de sistema de monitoreo realizada por Grütter en 2016 se basa en una serie de principios, usualmente asociados a la conceptualización de sistemas de métrica en cambio climático.

Los principios utilizados para la propuesta del sistema de monitoreo de GEI contribuyen a atender, preservar y mejorar estos mismos aspectos para y dentro del SINAMECC y son coherentes. Actualmente, se observa que, en el desarrollo e implementación de sistemas de métrica climática mundial, el principio de transparencia es el más relevante y dado que a la contabilización se le está dando prioridad y mayor seguimiento, especialmente por su asocio al desarrollo mismo de los sistemas de métrica, los demás principios son gestionados según las hojas de ruta asociadas.

Figura 3. Principios centrales del sistema de monitoreo del sector transporte

Exhaustividad	Datos completos y disponibles para todos los indicadores.
Consistencia	Metodologías, delineamientos y estándares se aplican de la misma manera en todo el sistema de monitoreo. Consistencia de la información es imprescindible para poder comparar resultados en el tiempo. Al utilizar una metodología de cálculo acorde con el Protocolo de GEI del WRI se facilita la comparación de datos de diferentes ciudades.
Transparencia	Supuestos deben ser explícitos y se debe justificar la selección de las diferentes opciones. También se deben documentar en forma transparente los pasos, las fuentes de información y los procedimientos utilizados.
Relevancia	Las emisiones reportadas deben reflejar emisiones ocurridas por actividades en la GAM. El principio de relevancia es central al identificar fuentes de información y al priorizar mejoras en el sistema de colección de información.
Exactitud	Agregación, precisión e incertidumbre de los datos están acorde con los requerimientos por el sistema de monitoreo y no llevan a una sobre o subestimación sistemática de emisiones.
Costo efectividad	Costos para coleccionar la información deben estar de acuerdo con la relevancia de los datos.
Frecuencia	Cierta información se debe coleccionar en forma continua y otra se puede en forma eventual/ocasional.
Accesibilidad	Todos los involucrados tienen acceso a los datos. Toda la ciudadanía en general tendrá acceso, pues los datos serán colocados en formato abierto en el SINAMECC

Fuente: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

Al integrar el sistema de monitoreo al formato SINAMECC existe el reto de tener presente los diferentes principios. La implementación del sistema de monitoreo debe considerar todos estos principios. Los principios que se consideran menos sólidos son exhaustividad, consistencia, transparencia y exactitud. La propuesta de hoja de ruta para implementar en el marco de SINAMECC indica acciones que atienden estos principios.

4.2 Marco institucional relacionado al sistema de monitoreo del sector transporte

Las entidades relacionadas con la implementación del sistema, aquellas que son fuentes de información y los marcos que podrán contribuir al proceso se refieren y documentan a continuación, junto con valoraciones asociadas al estado de la implementación.

4.2.1 Entidades llamadas a participar según la propuesta del sistema de monitoreo del sector transporte

Las entidades que la propuesta de Grütter sugiere para asumir roles, responsabilidades o participaciones para la Métrica del sector Transporte de la GAM se presentan en el siguiente esquema. Se incluye una indicación de los roles principales que Grütter propuso.

Figura 4. Entidades sugeridas por Grütter Consulting para el Sistema de Monitoreo del sector transporte



Fuente: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

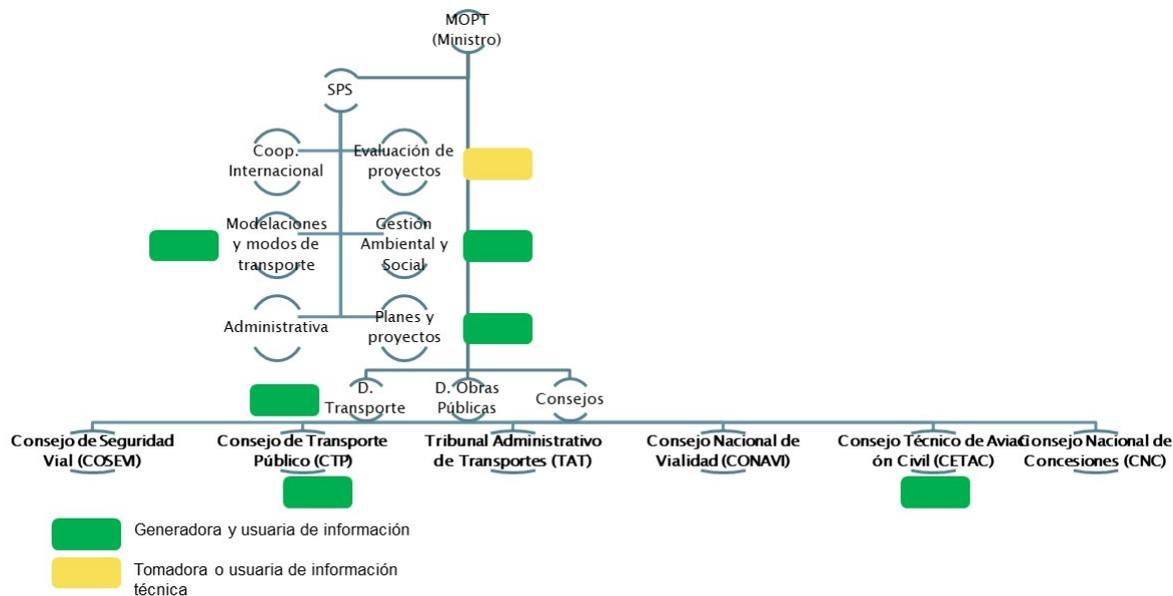
A partir de lo documentado (Factor CO₂, 2016) y los requerimientos del sistema de monitoreo del sector transporte, se ha estudiado y aumentado la comprensión de competencias constitutivas, posibles roles y responsabilidades de estos actores, junto a las razones de su relevancia de acuerdo al análisis de los mismos. Adelante se presenta una propuesta de roles y responsabilidades de los actores determinados como relevantes y principales, e indicaciones de participaciones de otros actores que se tendrán que involucrar en el futuro, siguiendo la implementación de la hoja de ruta propuesta y actualizada.

También se ha realizado un reconocimiento general de la institucionalidad del sector transporte, que permite la elaboración de la Figura 5 de forma indicativa e ilustrativa para mostrar posibles participantes, adicional a la SPS que serían coordinados y seguidos por esta Secretaría, sobre todo en el rol de estas instituciones como oferentes de data para parámetros. La siguiente figura también muestra de forma indicativa cuales entidades son generadoras y usuarias o tomadoras y usuarias de información, que podría ser útil en la implementación o mejora, aunque la información ofrecida o la viabilidad de utilizarla no se presenta en esta siguiente figura. Esta figura o la información asociada se complementa con las opiniones detalladas de SPS sobre los parámetros y el proceso de monitoreo propuesto por Grütter, que se muestra en el Anexo 1.

Ha sido importante reconocer las dependencias del sector transporte y la generación de métrica y estadística (Vehículos automotores en circulación, según estilo, datos de importación anual de vehículos automotores presentados en el Anuario del Sector Transporte, Tránsito promedio diario (TPDA), Inspección técnica vehicular, según zona geográfica, Accidentes de tránsito en rutas nacionales, lesionados y fallecidos “insitu”, Transporte internacional de carga por carreteras, Pasajeros transportados por ferrocarril, Extensión de la red ferroviaria en operación y algunos otros asociados a las concesiones de

buses y taxis), la mayoría tienen un enfoque de control de actividades reguladas y de proyectos y no un enfoque sectorial como la propuesta del sistema de monitoreo del sector transporte propuesto por Grütter.

Figura 5. Mapa indicativo de entidades públicas del sector Transporte



Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por Yamileth Álvarez, SPS – Sector Transporte – e información publicada en sitios web oficiales de entidades del sector transporte.

20

En generación de datos en el sector transporte, destacan los procesos de Gestión del financiamiento, Gestión de datos y del conocimiento y Gestión de Planificación Estratégica Multimodal, como parte de las contribuciones de SPS a la provisión de información útil y necesaria para el sistema de monitoreo de GEI del Sector Transporte.

Desde una visión integrada del sistema de transporte, es claro el vínculo y la coherencia del Plan Nacional de Transporte 2011-2035 (PNT) y los Planes Estratégicos Sectoriales con la descarbonización y la métrica de resultados, así como con los planes de reforzamiento institucional del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), entre otros, observado en enunciados y metas como “Asegurar la sostenibilidad del sistema de transportes como vía de minimizar el impacto en el ambiente, potenciando la imagen del país como destino privilegiado para actividades de turismo y especialmente de ecoturismo”.

4.2.2 El Sistema Nacional de Medición del Cambio Climático (SINAMECC)

Como se indicó en los antecedentes, el SINAMECC ha sido establecido como la estructura y plataforma base para el mejoramiento del sistema nacional de transparencia de Costa Rica en el contexto del Marco de Transparencia para la Acción y el Apoyo, así como para otros requerimientos de medición, reporte y verificación bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Esta plataforma recopila, organiza, hace disponible y trazable al público la información de métrica relativa al cambio climático.

El sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM estará adscrito a SINAMECC, en el nivel sectorial, donde el sector transporte, como eventual ejecutor, a través de una interface que será posiblemente en excel, subirá los datos a la plataforma. La Plataforma de SINAMECC estará disponible para demandar los datos, mantener los datos, calcular, mantener el sistema, facilitar y generar el reporte.

Otros sistemas que pueden relacionarse al SINAMECC y son parte del marco nacional de métrica se presentan a continuación:

El Sistema de Estadística Nacional (SEN)

El Sistema de Estadística Nacional fue creado mediante la Ley No. 7839 del 4 de noviembre de 1998 con el propósito de regular “...la programación, producción, elaboración y divulgación de la actividad estadística desarrollada por las dependencias estatales que conforman el SEN.” (Cap.1, art.2). Con la creación del Sistema de Estadística Nacional la actividad estadística se declara de interés público (Cap.I, art, 1)⁹.

La coordinación del SEN se le otorga al Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el cual, es creado por la ley en mención en el Cap. II, art. 12. Se indica que el INEC será “el ente técnico rector de las estadísticas nacionales y coordinador del SEN...” El Sistema de Estadística Nacional, de acuerdo a la Ley, “...Estará conformado por las instituciones y dependencias del sector público, centralizado y descentralizado, cuya actividad estadística sea relevante en los diversos campos de la vida costarricense...” (Cap.I, art.1).

La integración y coordinación de las instituciones que conforman el SEN es necesario para avanzar en la armonización y mejoramiento continuo de la calidad, oportunidad y comparabilidad de las estadísticas del país.

El sistema de monitoreo propone la participación futura del INEC para contribuir en realizar la Encuesta Nacional de Hogares sobre Movilidad, propuesta para mejorar la métrica sobre el número de viajes por modo, grado de ocupación del modo y distancia promedio de los viajes de los habitantes de la GAM, por lo que en el Anexo 2 se ha consultado y documentado como se puede proceder para establecer una vinculación con INEC y cual es proceso para solicitar su apoyo y participación en los procesos de métrica (Encuesta de Movilidad u otras demandas).

Otros sistemas y marcos

En estrecha colaboración con el Sistema Nacional de Información Ambiental - SINIA , a través de su unidad técnica, el Centro Nacional de Información Geo-Ambiental, CENIGA, se ha podido desarrollar los marcos metodológicos de SINAMECC (Hojas metodológicas), a través de los que se insertaría este.

El país cuenta con políticas y protocolos de datos abiertos, con los que se establecen los elementos de confidencialidad y transparencia más importantes.

⁹ <http://sen.inec.cr/>

Debe de considerarse que el Centro de Información de Energía y Ambiente – CIENA y la información que anteriormente se mantenía en el Sistemas de Información Energética Nacional que manejaba SEPSE y que se ha regresado a las diferentes entidades del sector (ICE y RECOPE), son referencias de oportunidad de coordinación que son bien valoradas por el grupo consultor.

Se considera relevante definir procesos de comunicación entre entidades y sistemas, aprovechando los canales existentes y optimizando el proceso de recogida y análisis de información con otros procesos que actualmente estén en marcha.

4.3 Análisis de las barreras y retos relevantes para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM

Desde el inicio de este proyecto, el grupo consultor ha centrado su atención en las barreras y retos para implementar el sistema de monitoreo del sector transporte que propuso Grütter Consulting. El análisis ha sido solicitado por los términos de referencia, buscando que sea esa aproximación la que se utilice para soportar la valoración del estado de implementación y una propuesta más realista y actualizada de hoja de ruta que facilite la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM.

El análisis de barreras se ha organizado a partir de analizar barreras al nivel nacional para el establecimiento de métricas, barreras que aplican de forma más específica a los procesos de métrica en el sector transporte en relación con temas ambientales y, las barreras y retos que impiden acción de implementación del sistema de monitoreo de GEI en el corto plazo.

22

4.3.1 Barreras y retos identificados para los procesos nacionales de medir, reunir y presentar información.

Las barreras generales que han sido indicadas en los procesos de consulta y también son consideradas en la propuesta de hoja de ruta se enlistan seguidamente:

- a. No acceso o dificultad para acceder recursos financieros y humanos calificados.
- b. Falta de conocimiento de la temática técnica específica en instituciones de soporte (INEC, MIDEPLAN, MINAE, etc.).
- c. Tiempo alto de planificación y planeación para lograr establecer un nuevo proceso de medición a lo interno del sector público (de 18 a 24 meses para encuestas nuevas, por ejemplo), dada la necesidad de un proceso minucioso que se hace lento.
- d. Relación o coherencia con prioridades nacionales, respaldadas en el Plan Nacional de Desarrollo.

En este momento se puede considerar que el tema de descarbonización en el sector transporte es prioridad, como uno de los ejes centrales del Plan Nacional de Desarrollo, PND y así mismo el tema de transporte es prioridad del actual gobierno, lo que permite establecer que el presente es un momento propicio para establecer y fortalecer el sistema de métrica propuesto.

4.3.2 Barreras y retos relacionadas con monitoreo de las emisiones de GEI del sector del transporte, haciendo énfasis en los indicadores y parámetros del sistema de monitoreo.

Ya en otros estudios asociados con propuestas para la mejora de la movilidad y la reducción de emisiones desde la óptica inter-institucional, la limitada cooperación y coordinación (falta de “buy in” entre entidades), han representado ser las causas más relevantes, por desalineamientos y falta de integración.

Producto del análisis documental y la confirmación a través del proceso de consulta, las barreras más importantes que resultan del análisis se enlistan en la Figura 6:

Figura 6. Principales barreras y retos para la implementación



Fuente: Elaboración propia a partir de Factor CO₂ (2016).

Las dos barreras más importantes para lograr tener una implementación del sistema en el corto plazo se relacionan con la falta de claridad de roles y responsabilidades, y la falta de coordinación y seguimiento entre las instituciones involucradas.

Tomando en cuenta las recomendaciones del Marco para el Desarrollo de Estadísticas Ambientales (MDEA) se considera que una estructura de Hoja de Ruta debe contemplar en forma complementaria y coherente con lo ya descrito algunos elementos como son:

- Colaboración interinstitucional, creación de vínculos y defensa del sistema.
- Desarrollo metodológico, difusión de conocimientos, construcción de capacidades y asistencia técnica.
- Movilización de recursos.

4.3.3 Retos de corto plazo que limitan una implementación temprana del sistema de monitoreo.

Habiendo realizado un análisis de causa-raíz, que fue compartido con las contrapartes técnicas del MOPT y DCC, se considera importante que se inicie un trabajo sistematizado tendiente a:

- a) lograr establecer un rol integrador entre el quehacer y las necesidades del MOPT y las necesidades de este sistema de métrica de GEI, y
- b) lograr un trabajo profundo y sistemático de alineamiento de recursos, directrices y prioridades.

Se confía que estas recomendaciones hagan que las principales barreras sean atendidas, tanto desde la óptica del sector transporte y del sector ambiental en lo concerniente a la mitigación del cambio climático.

Es fundamental que la remoción de las barreras encontradas al inicio de la formulación de una hoja de ruta, para la implementación del sistema de monitoreo, se haga:

- en el marco de operativización,
- contando con un acuerdo amplio y claro sobre los roles y responsabilidades institucionales,
- acuerdo enmarcable en un Convenio (que inicialmente puede empezar con un Comité Interinstitucional *ad oc*) u otros mecanismos que apoyen el fortalecimiento del compromiso, como cartas de intención.

24

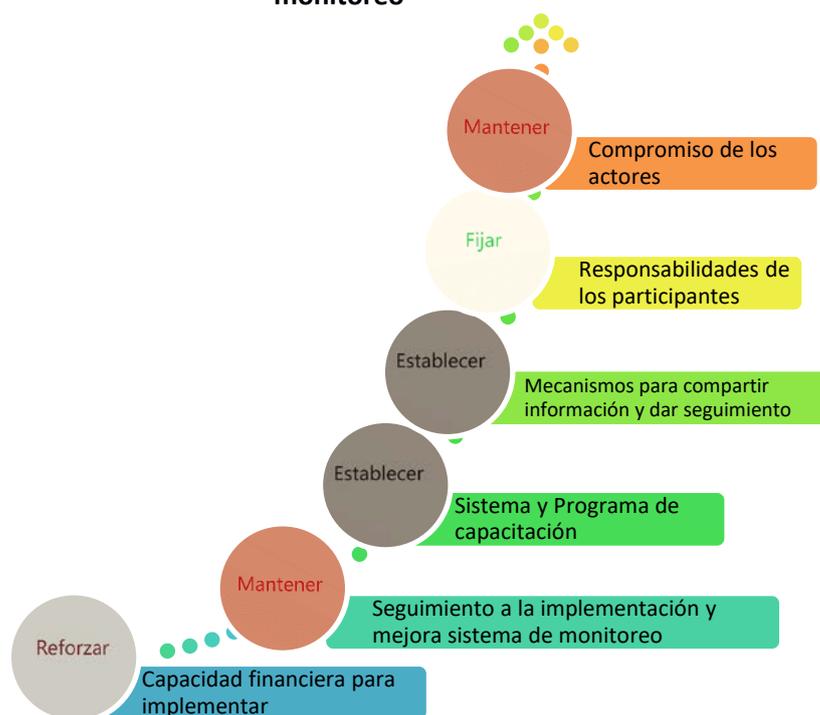
Lo anterior conducirá a generar acciones ganar-ganar tendientes a lograr implementar el desarrollo del primer reporte de monitoreo proveyendo el acompañamiento adecuado hacia el MOPT.

La propuesta de sistema de monitoreo del sector transporte es un excelente mecanismo para un monitoreo del desempeño sistémicos del sector transporte, y se espera que ese potencial estimule a su consideración como instrumento relevante y apropiado.

4.4 Análisis del estado de implementación del sistema de monitoreo.

El análisis se establece utilizando seis criterios asociados con los elementos más limitantes o brechas para el establecimiento e implementación de este tipo de sistemas de monitoreo. Los criterios se presentan en la Figura 7 en forma de condiciones deseables para lograr una implementación y sostenibilidad del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

Figura 7. Criterios utilizados para el análisis del estado de implementación del sistema de monitoreo



Fuente: Elaboración propia.

25

Tabla 6. Valoración del estado del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM.

Criterio	Valoración	Argumentación
Nivel de involucramiento y compromiso de los actores más importantes	Media Implementación	El documento de sistema de monitoreo del sector transporte propuesto por Grütter, fue establecido junto con la participación importante del MOPT e incluyó un intercambio intenso durante el desarrollo de su propuesta en 2015 y 2016. El Sector Transporte conoce y acepta en ese momento el sistema de monitoreo propuesto por Grüter. El MOPT ha indicado un compromiso con los temas que en relación con cambio climático debe de impulsar ¹⁰ y desarrollar el país y el sector transporte, además de que reconocen una oportunidad en el proceso de implementar este sistema de monitoreo y mejora, especialmente en el tema de co-beneficios.
Nivel de definición y asignación/ aceptación de roles y	Baja Implementación	Hay una asignación de estos temas en las propuestas del sistema de monitoreo, pero el mapa de actores es poco claro y definitivamente la gobernanza no estaba establecida. Una propuesta de roles y responsabilidades ajustados y ampliados se ha compartido con las

¹⁰ El Decreto de SINAMECC establece mandato de contribuir por parte de las entidades del Gobierno Central.

Criterio	Valoración	Argumentación
responsabilidades		partes y se presentan en una sección adelante, como propuestas para superar barreras y viabilizar y actualizar la Hoja de Ruta. El establecimiento de responsables en SPS inicia a considerarse y construirse.
Seguimiento que se le ha venido dando a la implementación del sistema de monitoreo	Baja Implementación	Los actores centrales para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte son la Dirección de Cambio Climático, con un rol de facilitar y seguir el proceso, y el MOPT, con el rol propuesto de ejecutar el monitoreo. La DCC ha seguido coordinando e impulsando facilidades para la implementación del sistema, logrando entre otros la implementación de este proyecto, luego de dos años desde que se desarrolló la propuesta de sistema de monitoreo. Sin embargo, con excepción de las coordinaciones asociadas con este proyecto, el seguimiento que ha realizado la DCC con el MOPT y el MOPT mismo para implementar este sistema de monitoreo, han sido escasas y las personas encargadas sobre estos temas en la actualidad no conocían del sistema propuesto. Esto tiene también explicación en que, durante los últimos dos años, el país ha estado definiendo los esquemas y mecanismos del marco nacional para la métrica en el nuevo contexto del Acuerdo de París y es hasta este momento que el SINAMECC se establece oficialmente y su plataforma se desarrolla. El país cuenta ahora definiciones establecidas de Marco y prioridades nacionales.
Nivel de establecimiento e implementación de mecanismos para compartir y dar seguimiento a la información requerida para el sistema de monitoreo	Baja Implementación	El establecimiento de mecanismos para compartir información no ha ocurrido, dado el desarrollo del proceso de implementación y la falta de intención o planificación de que se establezca una corrida de la métrica. Conseguir bases de datos adecuadas es difícil porque no siempre hay consistencia o se requiere alguna convertibilidad de archivos entre otros, y se requieren reprocesos importantes.
Sistemas y programas de capacitación definidos e implementados para los involucrados	Baja Implementación	El establecimiento de sistemas y programas de formación y capacitación no existe, dado el desarrollo del proceso de implementación.

Criterio	Valoración	Argumentación
Financiamiento o capacidad financiera para la implementación	Baja Implementación	El contexto financiero nacional presenta una restricción importante para el financiamiento desde el presupuesto nacional y del de cada institución involucrada, a pesar de que los temas de métrica climática y movilidad urbana están dentro de las prioridades nacionales. Se confirma que el MOPT y otras entidades como INEC no han establecido partidas presupuestarias asociadas a ningún aspecto asociado a la implementación o mejora del sistema de monitoreo del sector transporte para la GAM.

Fuente: Elaboración propia.

Valoración	Código de colores
Alta implementación	
Media implementación	
Baja Implementación	

Aunque hay ya definiciones de marco de métrica y algunas herramientas, en general, el sistema de monitoreo del sector transporte para la GAM no tiene avance significativo desde el punto de vista de implementación, dado que, principalmente, un seguimiento y definición de implementación recién se está realizando.

5. Actualización de la hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo de GEI del sector transporte de la GAM

Una hoja de ruta remite el plan de acción estratégico a seguir que muestra una secuencia detallada de pasos a modo de cronograma temporal de tareas para lograr un fin específico. El objetivo de la Hoja de Ruta en este caso es facilitar la implementación y consolidación del sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM y además generar otros beneficios de largo plazo resultantes de la cooperación, coordinación y establecimiento de relaciones entre actores, que apoyan e impulsan la implementación.

Por esta razón, la hoja de ruta muestra la planificación que recorre la distancia entre el estado actual y el estado deseado (objetivo y orientación). Esta hoja de ruta muestra de manera general cómo se propone recorrer la distancia, es decir, qué se va a hacer al respecto para avanzar hacia la meta.

En contexto, para la actualización de la hoja de ruta, se presentan en el Anexo 3 elementos de información importantes como son a) la relevancia de las emisiones de GEI del sector transporte de la GAM por modos de transporte (motos, taxis, vehículos privados, etc.), que soporta alguna de la priorización que es mostrada en la Hoja de Ruta, b) la propuesta conjunto de nuevas fuentes y estudios para fortalecer la data del sistema y, c) la estimación inicial proyectada sobre demanda de recursos para estos estudios de mejora, que muestra el nivel de recursos de financiamiento necesarios.

La gestión de hoja de ruta para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM se debe fundamentar en el marco jurídico y las condiciones, capacidades e instrumentos para la acción gubernamental facilitadora del proceso nacional de descarbonización de la economía y desde allí existen las indicaciones de vinculación en instrumentos como el decreto SINAMECC. En forma adecuada se debe considerar los esfuerzos que se realizan en el país para la promoción y despliegue de métrica entre las cuales pueden existir aquellas de mejora del transporte, así como de bajo carbono.

Dada la complejidad e integralidad de la Hoja de Ruta, así como del entorno en que operará, la gestión efectiva requiere de la instalación formal de un sistema inter institucional fundamentado en vínculos operativos para el trabajo común y diferenciado, denominado como gobernanza.

La gestión y operación del objetivo de la Hoja de Ruta requiere del trabajo integrado entre instituciones y entre sectores público, cooperaciones nacionales e internacionales, entre otros. La integración, sinergia y acción conjunta y coordinada son factores clave para el buen desempeño y el logro del impacto previsto.

Por esta razón, la gestión se puede considerar como uno de los objetivos estratégicos clave, caracterizado por los acuerdos, la integración, el sistema operativo y la sinergia.

La gestión de Hoja de Ruta se concentra en las etapas de planificación de las actuaciones ante el deseo de un cambio de estado situacional y generalmente deben incluir los siguientes elementos centrales:

- a. Integrar instituciones y organizaciones claves así como liderazgos con interés en el desarrollo de la Hoja de Ruta.
- b. Planificar de forma conjunta entre las partes involucradas más importantes el curso a seguir y elegir el rumbo futuro de la Hoja de Ruta, de los objetivos que se busca alcanzar y la forma cómo se intentará alcanzarlos.
- c. Organizar: el trabajo de la Hoja de Ruta para alcanzar efectivamente las metas.
- d. Dirigir y propiciar actuaciones dirigidas hacia los objetivos deseados.
- e. Controlar y asegurar el progreso hacia los objetivos fijados.

Generalmente, las Hojas de Ruta como instrumento coadyuvante a la planificación no son vinculantes por sí mismas por lo cual, además de acuerdos y gestión conjunta inter institucional; es relevante el fortalecimiento de su intencionalidad a través de la normativa o convenios que adecuadamente propicien dicha gestión.

5.1 Propuesta de gobernanza para la implementación del sistema de monitoreo

La propuesta de organización para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte se basa en lo planteado en el reporte de Factor CO₂ (2016), realizando algunos ajustes a partir del entendimiento del contexto actual y los avances logrados. Es fundamental partir de una propuesta de organización, propuesta de matriz básica de responsabilidades y roles, para darle inicio y constancia propósito a una Hoja de Ruta o más bien, a la implementación del sistema de monitoreo, para avanzar y lograr solidez.

Existen dos actores centrales en el monitoreo de las emisiones de la GAM en el sector de transporte: el MINAE con la Dirección de Cambio Climático (DCC) que es la entidad central en cambio climático, entidad líder para el Reporte Bi-anual Actualizado que se presenta a la CMNUCC (BUR por sus siglas en inglés) y coordinador para el informe de monitoreo; y el MOPT con la SPS que es la entidad central en las políticas de mitigación en el sector transporte, el análisis de la información y la ejecución del monitoreo, dados sus conocimientos técnicos y sectoriales. Otras entidades participantes como ARESEP, INS, IMN e INCOFER, así como algunos Consejos del Sector Transporte como CTP y CONAVI podrían jugar un rol pero solo de ser fuentes de información¹¹.

La Tabla 7 contiene la propuesta sugerida sobre roles y responsabilidades generales para la implementación del sistema de monitoreo del sector Transporte. La misma considera la pertinencia de los roles y las capacidades de las instituciones, considerando que se requiere la creación de nuevos canales y procesos dentro de las entidades existentes participantes, para establecer las asignaciones y desarrollar las capacidades. Mayor detalle específico de roles y responsabilidades se asocia con las acciones estratégicas de la propuesta de Hoja de Ruta

Tabla 7. Matriz general e indicativa de roles y responsabilidades propuesta para implementar el sistema de monitoreo.

	Lograr que el Monitoreo sea realizado	Lograr el Reporte y que este sea avalado
Coordinación del sistema en su conjunto, así como el manejo del mismo	MINAE-DCC (SINAMECC), SPS-MOPT	DCC
Ejecución del monitoreo	MOPT-SPS (SINAMECC ofrece plataforma y herramienta en línea para realizar el cálculo de manera eficiente)	DCC(publica a través de un proceso de aval por parte de MOPT)
Revisión (Aseguramiento y control de calidad de los resultados del monitoreo)	<ul style="list-style-type: none"> • DCC (datos por defecto y procesos asociados a emisiones) • MOPT-SPS (datos relacionados con actividad de transporte e indicadores de co-beneficios, los cuales están en proceso de definición) 	MINAE-DCC

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

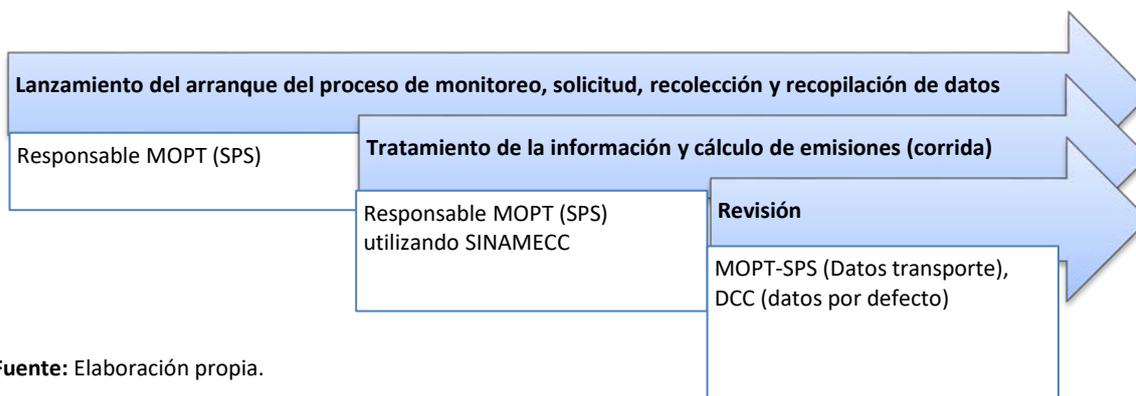
¹¹ Esto dependerá de las fuentes de datos que se tengan disponibles y se seleccionen finalmente.

DCC ha sugerido un enfoque del proyecto en implementación de monitoreo y reporte, por lo que no se indican aún los roles y responsables de la verificación.

MINAE como principal responsable, gestor, promotor y coordinador del proceso de establecimiento de métrica climática, debe facilitar la institucionalización del establecimiento de este monitoreo del sector transporte, a través de instrumentos como la Hoja de Ruta, la implementación en el corto plazo, con el fin, no solo de darle continuidad, sino de comenzar a tomar acuerdos y gestionar los cambios y las innovaciones requeridas en dirección a fortalecer la institucionalización del sistema y lograr los resultados propuestos.

Es importante indicar que la propuesta de Factor CO₂ (2016) sugirió que DCC, tanto se encarga de la coordinación del sistema, como del manejo del mismo y el desarrollo de los cálculos necesarios y MOPT sería el responsable de las fases de revisión y verificación de los datos de entrada al sistema, así como de los resultados obtenidos del mismo; sin embargo, la propuesta actualizada propone un cambio respecto a lo anterior, y es que el MOPT como revisor de la data del sector transporte, sea el ejecutor del monitoreo solicitando la información, valorándola y entregándola a SINAMECC.

Figura 8. Entidades y roles generales a cargo para el proceso de ejecución del monitoreo



Fuente: Elaboración propia.

La relación de los actores, necesidades de fortalecimiento de vínculos y relación con fuentes de información se muestra en la siguiente tabla, estableciendo las formas de coordinación o acercamiento y la justificación de ese acercamiento, para el mapa de actores identificado. Es importante comprender estos espacios y la determinación de necesidades en función de ejecutar las acciones estratégicas en el detalle y la especificidad con cada actor. Esto es relevante para la incorporación del sistema de monitoreo de GEI al SINAMECC y se encuentra en proceso.

Tabla 8. Actores y vínculos preliminares dentro del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM

Actores entre los cuales es conveniente desarrollar vínculos para implementar el sistema de monitoreo del sector transporte	
MOPT-SPS y MINAE-DCC	Convenio central y fundamental, deseable en el marco de acuerdos sectoriales climáticos.

Actores entre los cuales parece ser necesario desarrollar vínculos para compartir datos o generar estudios	
IMN – DCC-MINAE	En proceso a través de apoyo legal del Proyecto de la Iniciativa para la Transparencia de las Acciones (ICAT).
INEC – DCC - MINAE	Alternativamente, también se puede utilizar y mantener el convenio existente MOPT – INEC o buscar ajustarlo y fortalecerlo con adenda. Marco SEN.
RECOPE – MINAE - DCC	Propósitos más amplios que solo el Sistema de Monitoreo del sector Transporte, métrica en energía por ejemplo
Banco Central - MINAE	Fuentes de información de indicadores macroeconómicos, en consideración la realización de un Convenio facilitado por el experto legal que ha contratado el Proyecto ICAT.
MIDEPLAN - MOPT	Mantener los vínculos actualmente establecidos a través de Delphos.
INCOFER	Utilizar los mecanismos de coordinación establecidos. Revisar y utilizar el Repositorio Sectorial MOPT y ANUARIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO 2017, participación en o estudios previstos (cuando sean establecidos).
CTP	
CONAVI	
WAZE	No se tiene convenio ni se recibe información de ellos.
Google Maps	
RITEVE	Relevante para asociar el parque automotor con su región, además de que registra el recorrido anual de los vehículos. Pendiente de precisar si hay convenio con MOPT para facilitación de datos. Proporciona la lista de vehículos en circulación actualizada, así como las especificaciones técnicas relevantes.
Actores con los cuales se debe establecer comunicación para plantear mejoras en la data o cooperación alrededor de los parámetros y datos requeridos	
MINAE - SEPSE	Algunos de los estudios y de la data podrían ser útiles a ambas entidades SPS y SEPSE. Ya hay acuerdos funcionando en el Marco del Plan Nacional de Transporte Eléctrico.
INS	Fuente inicial de datos del parque automotor nacional y de la GAM. Proporciona datos del tipo de los vehículos y cantidad de la flota en circulación.
ARESEP	Es un actor fuente de información valiosa para el caso del modo buses y taxis. En el detalle de la estimación y la metodología podrá definirse, pero se ha indicado que CTP es una fuente de datos principal para ARESEP, aunque hay data que solo ARESEP genera.
Registro de la Propiedad	Fuente que se recomienda para el registro del parque automotor, pero deberá ser depurado antes de ser considerado.

5.2 Propuesta de Hoja de Ruta actualizada

La Hoja de Ruta actualizada incluye:

1. La orientación o enfoque estratégico.
2. Acciones clave o estratégicas con fechas de alcance (horizonte de tiempo).
3. Entidades participantes en roles de responsables, involucrados y/o en colaboración.

4. Precisiones de las acciones, roles o hitos.

La propuesta de Hoja de Ruta en operación responde a reformas compartidas y aceptadas, como resultado del análisis de contexto, barreras, consultas y trabajo conjunto con las entidades, pero sobre todo de acuerdos cuando esta se decida implementar y seguir, como instrumento vivo que es. Las recomendaciones de acciones en la Hoja de Ruta son a nivel de consideraciones institucionales, gestión y procedimiento, relacionadas con la disponibilidad de datos y capacidades, que apoyen la operativización del sistema de monitoreo del sector transporte y solventen la superación de las barreras y retos más importantes encontrados, entre otros aspectos relevantes.

Las consultas e intercambios con SPS-MOPT, las cuales se presentan en el Anexo 1, que se realizaron con el objetivo de soportar las propuestas para la Hoja de Ruta y también la construcción seguidamente de Hojas Metodológicas, así como valorar las posibilidades de realizar un monitoreo rápidamente, indican que solo un indicador de actividad y cuatro parámetros¹² (número de conductores capacitados en eco-Conducción y los cuatro parámetros sobre operación y rendimiento de carga pesada y equipo especial), son los que no podrían monitorearse en este momento, y el alcance y las acciones propuestas se proyectan en función de estos aspectos, en la hoja de ruta.

Los objetivos indicados y las acciones estratégicas de la hoja de ruta propuestas deben también contribuir a objetivos superiores relacionados con el fortalecimiento de la gestión institucional facilitadora, la contribución al desarrollo humano sostenible y el desarrollo – cultura de métrica.

La **orientación propuesta o enfoque estratégico** es lograr una primera contabilización/contabilidad de las emisiones próximamente (2019), que dinamice el proceso de mejora y consolidación de transparencia en el mediano plazo, para soportar el sistema de métrica nacional. Se reconoce que esto plantea una importante ambición.

En general, hasta el momento, es la opinión de los consultores, generada a partir de la revisión detallada del sistema de monitoreo propuesto, que no parece oportuno ni conveniente proponer reformas institucionales y de procedimiento relacionadas con la disponibilidad de datos y capacidades, pues hay marcos generales apropiados y más bien, la hoja de ruta recomienda acciones de gestión y procedimiento que se espera apoyen la operativización del sistema de monitoreo y solventen las barreras y retos encontrados.

Valorando de nuevo las barreras, se establecen las acciones estratégicas más relevantes, diseñadas para superar las deficiencias o los obstáculos que se interponen en el camino de la consecución de los objetivos; por ello se agrupan en tres tipos:

¹² Parámetros asociados con alcances que no se monitorearon o cuantificaron en el Estudio de la línea base (2014), por falta de información.

Tabla 9. Tipos de acciones estratégicas propuestas en Hoja de Ruta, pilares para remoción de barreras en la implementación del sistema de monitoreo

Tipo de acción estratégica y Código de color ¹³	Asociado a la superación de la barrera
Fortalecimiento de la gobernanza institucional	Involucramiento y compromiso institucional para participar, coordinar y cooperar.
	Establecimiento de roles claros y recursos y su aceptación.
	Seguimiento de responsabilidades/relaciones institucionales.
Fortalecimiento de los ambientes habilitantes	Seguimiento, mejora de la calidad y acceso a la información (métrica).
	Capacitación y desarrollo de herramientas.
Fortalecimiento del apoyo financiero	Establecimiento de financiamiento.

33

Fuente: Elaboración propia.

Las acciones estratégicas se han establecido de manera alineada hacia el logro de los objetivos y según etapas asociadas a la visión en periodos específicos de cumplimiento:

- ✓ 2018-2019 Preparación de la implementación.
- ✓ 2020-2021 Fundación operacional.
- ✓ 2022- en adelante Sostenibilidad/Consolidación.

Las **Acciones Estratégicas** de la Hoja de Ruta para implementar el sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM, son presentadas en la tabla 10 y asociadas con tipos de acciones y plazos. Las acciones resaltadas en **letra azul** representan hitos considerados relevantes.

Se ha acordado que SPS y DCC compartan el liderazgo en la implementación de la mayoría de las acciones estratégicas para la implementación del sistema de monitoreo de GEI planteadas en la Hoja de Ruta, sin embargo, a partir de esquemas de coordinación y definición de roles de

¹³ Utilizado en Hoja de ruta

ejecución que serán mejor definidos o especificados por las partes en conjunto durante el inicio del proceso de implementación del sistema y seguimiento de la Hoja de Ruta, podrá mejorarse la eficiencia y evitarse una innecesaria burocratización del proceso. Este esquema se podrá reconsiderar por parte de las Direcciones de SPS y DCC en sus reuniones futuras para acordar sobre esta implementación.

Se deberán establecer los mecanismos de verificación y cumplimiento de las acciones, como parte del seguimiento y control de toda la implementación de la hoja ruta y en especial de la implementación del sistema de monitoreo. Se propone, por tanto, realizar una revisión al menos anual de parte de los jefes de SPS y DCC para proponer ajustes de metas y enfoques en caso de que no se cumplan objetivos, incluyendo cambios de contexto. Se espera el establecimiento del monitoreo periódico de las acciones estratégicas como forma de asegurar la implementación del sistema.

La propuesta inicial fue el establecimiento de liderazgos considerando el esquema de gobernanza propuesto, donde la participación de ambas entidades siempre fue planteada, pero ahora se propone un solo líder como recomendación de los procesos de consulta.

Figura 9. Propuesta de Hoja de Ruta actualizada para la implementación del sistema de monitoreo del sector transporte de la GAM

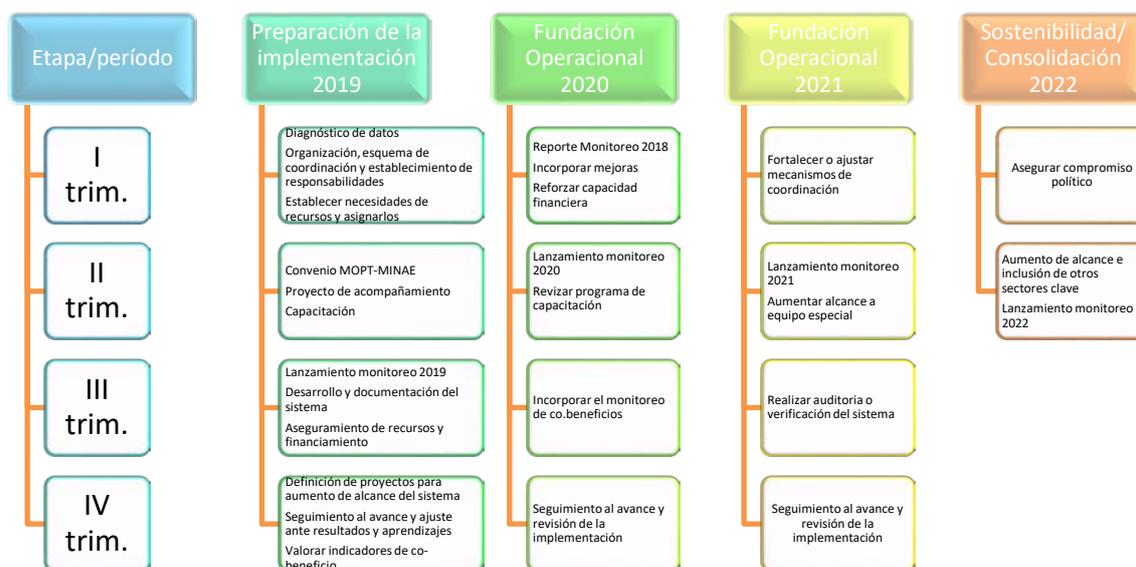


Tabla 10. Detalles de la propuesta de Hoja de Ruta actualizada

Acciones estratégicas	Tipo de acción	Horizonte	Entidad Responsable	Detalles para implementar
Etapa de Preparación de la implementación				

<p>1. Diagnóstico de datos. Esbozar con SPS las demandas de datos y los productos esperados que ofrecería el sistema de monitoreo y las fechas esperadas.</p>	<p>Ambientes habilitantes, acción para lograr el monitoreo</p>	<p>I trimestre 2019</p>	<p>MOPT-SPS</p>	<p>Fase validación de disponibilidad de datos y valoración de calidad. Reconocer el tipo de dato de acuerdo al objetivo que se requiere (dato, indicador, variable). Establecer equipo interdisciplinario para parámetros y fichas técnicas: a) Para emisiones b) Co-beneficios (más adelante). Reconocer el proceso de construcción metodológico, propuesto por Grütter, sobre qué se requiere y cómo se solicitaría. Involucrar a personal técnico, especializado, en el área concreta en la que se centra el sistema, que apoye en la validación de los datos de actividad y los resultados finales. Valorar disponibilidad de datos. Establecer instancias de análisis técnico del sistema de monitoreo, para asegurar consistencia con posibilidad de medir.</p>
<p>2. Establecer objetivos y visiones compartidas</p> <p>3. Establecer acuerdo de estructura organizativa, recursos asignados, roles y responsabilidad es generales, específicos e institucionales dentro de las entidades centrales</p>	<p>Gobernanza , coordinar para lograr el monitoreo</p>	<p>I trimestre 2019</p>	<p>MOPT-SPS y DCC</p>	<p>Lo definen los participantes y jerarcas. Para una mejor implementación del sistema de monitoreo se deben movilizar alianzas y agendas con instituciones claves para agilizar, mejorar los principios centrales del sistema de monitoreo. Identificar el equipo humano que se encargará del sistema (integración o establecimiento de equipos/grupos técnicos temáticos y personas responsables). Se recomienda la conformación de un Comité (en SPS-MOPT) y una comisión de trabajo con actores generadores de datos y usuarios de datos, para el monitoreo. Se recomienda preparar un Convenio que recopila esos acuerdos. Documentar acuerdos.</p>
<p>4. Establecer mecanismos de seguimiento y canales de comunicación</p>	<p>Gobernanza , coordinar para lograr el monitoreo</p>	<p>I trimestre 2019, paralelo a actividades anteriores</p>	<p>DCC</p>	<p>Reunión inicial con acuerdo de esquema de niveles de acción (gerencial, operativo) y un seguimiento cada dos meses, entre otros mecanismos. Se aprueba un Protocolo de ciclo de corrida de sistema según el ciclo de la Figura 10¹⁴. Definir la periodicidad y formatos para la comunicación. Fortalecer los canales de comunicación entre las instituciones involucradas.</p>
<p>5. Establecer un presupuesto y un plan de financiamiento global</p>	<p>Financiero, recursos para lograr el monitoreo</p>	<p>I trimestre 2019</p>	<p>MOPT</p>	<p>Para los próximos 3 años y de todas las fases. La asignación de recursos humanos, priorización y liderazgo institucional será un aporte relevante al financiamiento, que reducirá el riesgo a la dependencia de recursos de</p>

¹⁴ Como parte de este protocolo, SINAMECC solicita a SPS-MOPT la data de parámetros, indicadores, etc. SPS - MOPT solicita la información a las fuentes y observa pertinencia y QC/QA.

				cooperación para la implementación. Información adicional en el Anexo 3.
6. Establecimiento de Convenio MINAE –MOPT - Firma	Gobernanza, coordinar para lograr el monitoreo	II trimestre 2019	DCC	El Convenio podría enlistar las asignaciones claramente, las responsabilidades, plazos, fuentes y presupuestos
7. Proponer y desarrollar un proyecto de acompañamiento o al lanzamiento del Sistema de Monitoreo en el 2019	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	II trimestre 2019	DCC	Financiamiento de la cooperación internacional para un acompañamiento en capacitación y documentación que apoye el correr el sistema, recopilar la información, y establecer los mecanismos de seguimiento y preparar la realización de los estudios más importantes ¹⁵ , incluyendo la encuesta de movilidad
8. Establecer plan de capacitación (asociar al proyecto)	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	II trimestre 2019	MOPT-SPS	Establecer procesos de capacitación periódicos, donde previamente se hayan establecido y desarrollado los contenidos mínimos. Los capacitados meta son los participantes en proveer datos (fuentes) y los que los procesan (técnicos asignados en SPS o sector transporte)
9. Inicio de capacitación – fortalecimiento de capacidades en el sistema de monitoreo y familiarización con los requerimientos y demandas	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	II trimestre 2019	MOPT-SPS	A partir de este proyecto y a través de la construcción de las Fichas metodológicas y la inclusión en SINAMECC
10. Documentación del sistema	Ambientes habilitantes, acción para lograr el monitoreo	II o III Trimestre 2019	DCC	Se propone que esta acción puede ser parte del proyecto de acompañamiento Establecer protocolos escritos, que detallen cada fase del desarrollo del monitoreo y reporte de sistema a SINAMECC (posteriormente verificación, cuando este sea establecida)

¹⁵ Ver el detalle de los estudios requeridos, sus costos y la propuesta de cuando se realizarían en la Figura 14 y Tabla 16 del Anexo 3 de este documento. Información detallada de los objetivos y requerimientos de los estudios se presentan en Grütter Consulting - Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

<p>11. Inicio de desarrollo de sistema de gestión de calidad. Revisión (control de calidad de datos y aseguramiento de calidad)</p>	<p>Ambientes habilitantes, revisar para lograr el monitoreo</p>	<p>II o III Trimestre 2019</p>	<p>DCC</p>	<p>Protocolo inicial de control de calidad que fije entre otros la realización de un doble control por personal con experiencia en el tratamiento de datos ligados al transporte. MOPT-SPS revisa la información que entregan las fuentes y DCC-SINAMECC revisa la información que se sube a la plataforma SINAMECC, de previo¹⁶. SINAMECC o el proyecto pueden apoyar este tema. La trazabilidad es relevante y SINAMECC debe garantizarla, archivando todas las fuentes y soportes de información. Se recomienda aplicar buenas prácticas según protocolos y capacidades de INEC. Considerar la estandarización de la transferencia de datos.</p>
<p>12. Lanzar (inicio) Monitoreo 2019</p>	<p>Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo</p>	<p>III trimestre 2019</p>	<p>MOPT-SPSDCC: coordina y da seguimiento</p>	<p>Para elaborar el reporte de monitoreo 2018. Alcance incluye pasajeros y carga liviana, igual al Monitoreo 2016 (se puede revisar el alcance). Ver ciclo propuesto en Figura 10 siguiente.</p>
<p>13. Solicitar los datos de actividad a las fuentes generadoras (fuentes que recopilan)</p>	<p>Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo</p>	<p>III Trimestre 2019</p>	<p>MOPT - SPS</p>	<p>Formato adecuado para su introducción en archivo Excel, siguiendo las Fichas metodológicas (asegura trazabilidad, claridad en las fuentes y respaldo/soportes). Se debe de recopilar la información más actualizada al 31-12 del año anterior y dependiendo de su frecuencia de actualización o información más actual. MOPT revisa toda la información. Se realiza a partir de la mejor información disponible según se ha acordado en fase de diagnóstico de datos con SPS - MOPT, considerando los estudios de línea base y nuevas fuentes adecuadamente valoradas</p>
<p>14. Coordinar con el MOPT – SPS la recepción de datos en SPS y SINAMECC y la estimación/ cálculo</p>	<p>Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo</p>	<p>III trimestre 2019</p>	<p>DCC</p>	
<p>15. Aseguramiento de financiamiento, vía rápida de financiamiento</p>	<p>Financiero, recursos para lograr el monitoreo</p>	<p>III trimestre 2019</p>	<p>DCC. Apoyo de la cooperación internacional</p>	<p>Para apoyar los presupuestos nacionales, se recomienda establecer canales de comunicación con organismos internacionales de financiación, como puede ser el Banco Interamericano de Desarrollo, el</p>

¹⁶ Para esta revisión se recomienda comparar los datos con años anteriores, así como con el inventario de GEI nacional, antes de validarla.

para establecer los recursos requeridos para aumentos de alcance y mejoras de calidad				Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, el Banco Mundial o el Proyecto MITRANSPORTE de GIZ, entre otros (estudios, por definir cuáles a inicios de 2019 o para 2020, cuando SPS reconozca el alcance y detalles del sistema, pero hay una propuesta en la siguiente acción estratégica)
16. Acciones para planificar y asegurar obtener parámetros, resultado de encuestas y estudios	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	II o III trimestre 2019	MOPT-SPS	Relevante el financiamiento y la planificación para esta acción, que debe ser temprana, previsto para monitoreo 2020. Se recomienda realizar la encuesta de movilidad de hogares, estudio de parámetros de operación de buses de transporte público y el estudio de carga urbana
17. Establecimiento de convenios –para compartir datos (inicios)	Gobernanza, coordinar para lograr el reporte de datos	IV trimestre 2019	MOPT-SPS. Los convenios son MOPT vs fuente.	Convenios con INS entre otros, donde se estime necesario o conveniente. Adscribirse a convenios en proceso MINAE-Fuente.
18. Confirmación de Indicadores de co beneficios a ser incorporados en 2020	Ambientes habilitantes, ejecutar para lograr el monitoreo	IV trimestre 2019	SPS-MOPT	Referencia de "readiness" o acuerdos para la implementación
19. Coordinar e intercambiar aprendizajes para la mejora del SINAMECC	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	IV trimestre 2019	DCC y SINAMECC	Hito, con una reunión de intercambio. Trazar acciones de "incidencia política" para la toma de decisiones con base en los datos
20. Seguimiento al avance de la implementación del sistema de monitoreo	Ambientes habilitantes, acción para lograr el monitoreo	IV trimestre 2019	SPS-MOPT	
Etapa de Fundación Operacional				
21. Reporte de monitoreo	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el reporte de monitoreo	I trimestre 2020	DCC - MINAE, con aval de MOPT-SPS, utilizando la herramienta de Wikis del SINAMECC	Establecer proceso de aval y la fecha de publicación del reporte de monitoreo al SINAMECC
22. Definición y planificación de proceso de valoración del sistema	Ambientes habilitantes, revisión para el logro del monitoreo	I trimestre 2020	DCC en coordinación con MOPT-SPS	Considerar las acciones que refuerzan la transparencia y el marco nacional definido para entonces, previsto este año o en 2021, cuando se realizaría la primera verificación
23. Evaluar el proceso, revisar y actualizar el sistema de	Ambientes habilitantes, revisar para	I trimestre 2020	DCC	Identificar mejoras y necesidades con base en experiencia 2019 Protocolo acordado y consolidado antes de lanzamiento

gestión y de aseguramiento de calidad (previo a un nuevo lanzamiento)	lograr el monitoreo			
24. Lanzar (inicio) Monitoreo 2020	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	2020, solicitud de datos a partir de abril 2020	MOPT-SPS: lidera, DCC coordina y da seguimiento	Reporte de monitoreo 2019. Ver detalle de ciclo en Figura 10 siguiente.
25. Reforzar capacidad financiera	Financiera, recursos para lograr el monitoreo	I trimestre 2020	MOPT-SPS y DCC de forma conjunta	En coordinación con INEC y los procesos de presupuesto del MOPT (actualizar presupuesto) y aseguramiento de financiamiento local para nuevos procesos requeridos para aumento de alcance
26. Actualizar y revisar programa y sistema de capacitación	Ambientes habilitantes, acción para lograr el monitoreo	II trimestre 2020	MOPT-SPS	
27. Incorporar indicadores de co-beneficios	Ambientes habilitantes, acción para lograr el monitoreo	II trimestre 2020	MOPT-SPS	Primeros intentos de definición fueron ajustados durante 2018 y 2019
28. Seguimiento al avance de la implementación del sistema de monitoreo	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	IV trimestre 2020	SPS-MOPT	
29. Lanzar (inicio) Monitoreo 2021	Ambientes habilitantes, ejecución para lograr el monitoreo	2021, solicitud de datos a partir de abril 2021	MOPT-SPS, DCC coordina y da seguimiento	Aumenta alcance con Carga pesada y a partir de los resultados de parámetros ajustados según los nuevos estudios que se hayan podido realizar (posiblemente serán pocos a este momento). Ver detalle de ciclo en Figura 10 siguiente.
30. Fortalecer mecanismos de coordinación y seguimiento	Gobernanza, coordinar para lograr el monitoreo	2021	DCC	
31. Inclusión de modos de equipo especial	Gobernanza, Coordinar para lograr el monitoreo	II trimestre 2021	MOPT-SPS	Aumento de alcance. Estudios deben ser realizados.
32. Valoración del Sistema actual (la verificación)	Gobernanza, revisar para el monitoreo y reporte de monitoreo	2021	DCC en coordinación con MOPT-SPS	Valoración externa sobre la implementación del sistema, bajo los criterios de buenas prácticas para un sistema de monitoreo. Definir la metodología y criterios de

puede cumplir ese rol)				verificación, capacitar a participantes en el proceso de verificación
33. Realizar primera verificación del Sistema de monitoreo	Ambientes habilitantes, revisar para el monitoreo y reporte	IV trimestre 2021	DCC	
34. Seguimiento al avance de la implementación del sistema de monitoreo	Ambientes habilitantes, ejecutar para lograr el monitoreo	IV trimestre 2021	SPS-MOPT	
Etapa de Sostenibilidad/Consolidación				
35. Valoración de aumento de alcance con la inclusión de otros sectores clave para el inventario de GEI de la GAM (vivienda, energía, residuos sólidos, entre otros)	Ambientes habilitantes, ejecutar para lograr el monitoreo	2022	DCC	Definición de las consideraciones y mecanismos sobre alineamiento de acciones estratégicas entre transporte y movilidad, buscando integrar transporte con otras dimensiones
36. Asegurar el compromiso político	Gobernanza, coordinar para lograr el monitoreo	2022	DCC	Convenios podrían ser suficientes, ante el cambio de administración y otros cambios de entorno

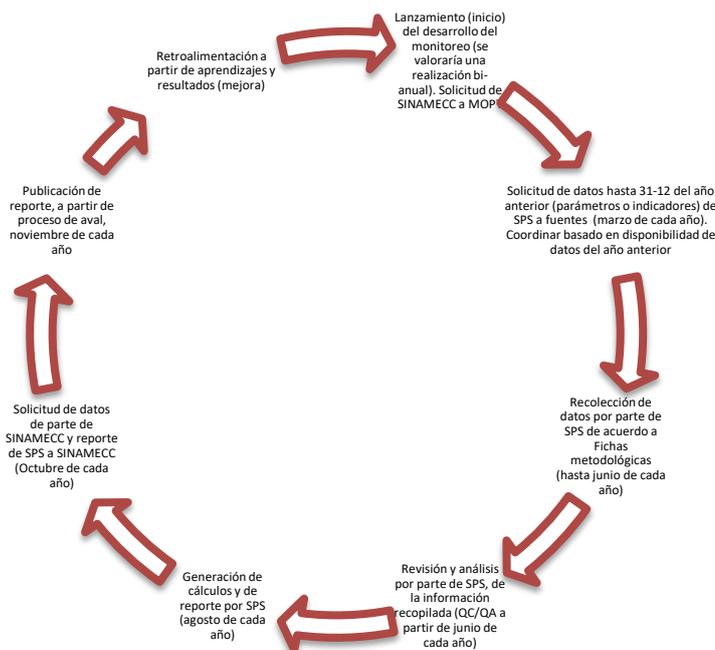
40

Fuente: Elaboración propia.

Puede notarse que cada una de las acciones estratégicas en la tabla anterior contiene una frase resaltada en letra “negrilla”, frase utilizada a partir de ahora para la presentación resumida de la Hoja de Ruta y las secuencias de los lineamientos. En el Anexo 4 se presenta un resumen esquemático de las acciones en el tiempo para la Hoja de Ruta.

El ciclo anual propuesto, propiamente dicho del monitoreo, se presenta en el siguiente esquema, mostrando las actividades y tiempos más operativos, en consistencia con las demandas de los reportes que Costa Rica debe presentar internacionalmente para rendir cuentas.

Figura 10. Propuesto de ciclo de actividades para una corrida del monitoreo del sector transporte de la GAM



5.2.1 Lineamientos de corto plazo para operacionalizar la implementación del sistema de monitoreo

41

En el contexto del estado de situación y elementos de gestión descritos en este reporte, a partir de la aprobación de esta Hoja de Ruta, las dinámicas de corto plazo recomendadas para implementar el sistema de monitoreo son:

- a. Aprovechar la inercia generada durante este proyecto para continuar con el grupo contraparte o establecer un comité interinstitucional ampliado con participación intersectorial, que puede ser perfectamente una continuación de los participantes y la gobernanza marco que se pueda estar desarrollando en la generación del Acuerdo Intersectorial.
- b. Establecer acuerdos-Convenios inter institucionales e intersectoriales para la operación conjunta hacia el logro de implementar el sistema de monitoreo.
- c. Presentación de la Hoja de Ruta a diversas fuentes de recursos de la cooperación y financiamiento internacional, incluyendo fondos climáticos, fundamentándose en los beneficios que se generarán. La propuesta de Hoja de Ruta es un instrumento valioso para el desarrollo del SINAMECC en general.
- d. Convocar también a actores nacionales entre los que puede estar la academia costarricense para establecer una agenda de desarrollo de algunos de los estudios que estime recomendable el proceso de implementación del sistema de monitoreo.
- e. Elaborar un plan operativo a partir de la propuesta de Hoja de Ruta.

Las cerca de 30 acciones estratégicas indicadas a ser desarrolladas dentro de la Hoja de Ruta hasta el 2022 mencionan el qué y el para qué se ha formulado cada una de ellas, y puede operativizarse.

Los lineamientos generales sugeridos para un plan operativo de la Hoja de Ruta se presentan en la Tabla 11.

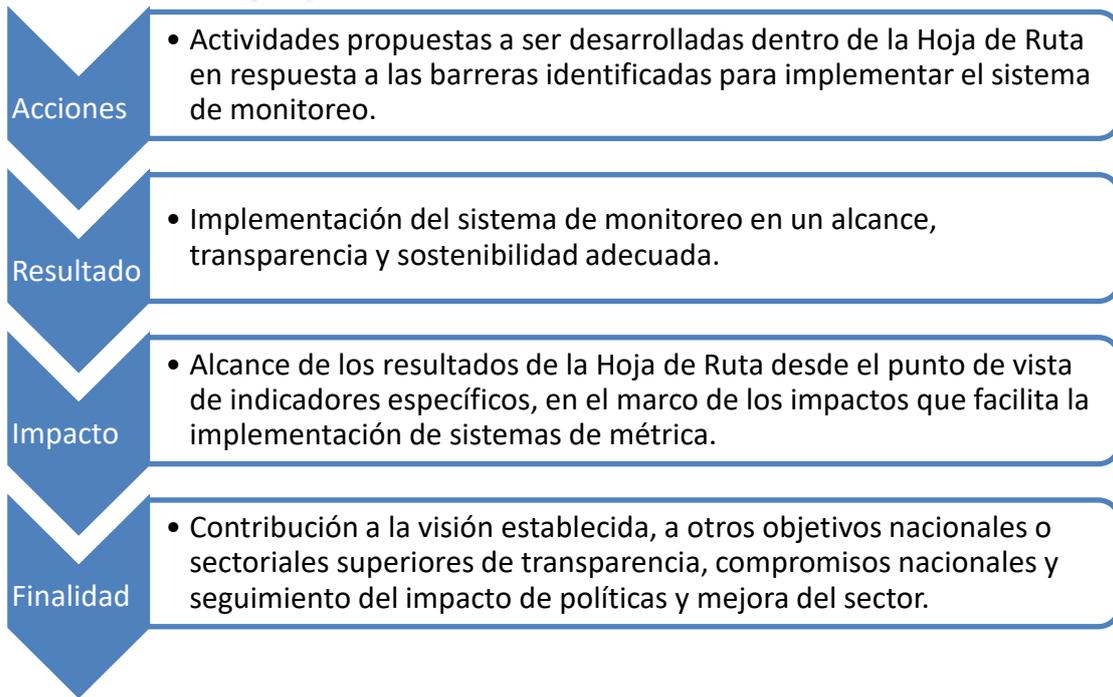
Tabla 11. Lineamientos para un plan operativo a preparar para la Hoja de Ruta

N°	Actividades específicas	Resultados	Finalidad
1	a. Establecer vínculos de la Hoja de Ruta con los compromisos nacionales e internacionales en las áreas de adaptación y mitigación de cambio climático		
	b. Establecer modelos de alianzas Público – Público de coordinación y cooperación para la Hoja de Ruta y la implementación del sistema de monitoreo		La implementación y mejora del sistema de monitoreo del sector
	c. Aprovechar el desarrollo sectorial de la planificación entre las organizaciones del Estado		transporte y la integración de agendas de entidades involucradas
	d. Integrar sistemáticamente el sistema de monitoreo del sector transporte con las políticas nacionales y sectoriales de desarrollo sostenibles	Gestión efectiva de la implementación del sistema de monitoreo a partir de la Hoja de Ruta	
2	a. Establecer Alianza público – público entre MOPT y MINAE, para la implementación de las acciones asociadas a compromisos climáticos. Ejercer políticas y directrices de mando y control		Apoyar el desarrollo de una cultura de métrica
	b. Desarrollar actividades de capacitación		Lograr gestiones institucionales facilitadoras
	c. Desarrollar y adoptar normas y prácticas para asegurar calidad		
3	a. Aprovechar la colaboración de países amigos, organismos internacionales, programas de desarrollo relacionados con cambio climático		
	b. Promover el uso de fondos nacionales para la investigación		

42

Los lineamientos de la Hoja de Ruta están integrados por la secuencia de acciones estratégicas que conllevan al logro de resultados relacionados a los objetivos establecidos y que brindan impactos que son trazables para lograr la finalidad y orientación de la misma, tema que se presenta en la Figura 9.

Figura 11. Coherencia de la Hoja de Ruta



Fuente: Elaboración propia.

La capacitación debe ser recurrente y ante valoraciones y seguimiento, reconocer y ajustar la pérdida de conocimiento al público meta que lo constituyen los responsables de SINAMECC, los técnicos de SPS o del sector transporte que lanzan el monitoreo, solicitan los datos y los revisan y analizan para preparar el reporte, así como a las personas contacto en las instituciones o departamento que son fuentes de datos. Se recomienda la definición dentro del plan de herramientas adecuadas para facilitar la capacitación.

Anexo 1: Opinión de SPS sobre fuentes para datos, parámetros e indicadores para el sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM

Se presenta en las siguientes tablas, las primeras opiniones de SPS respecto a las fuentes y los datos (valores), parámetros e indicadores establecidos para el sistema de monitoreo, tal y como fueron utilizados para la estimación de línea base del 2014 y sobre la pertinencia de su claridad, además de indicaciones sobre que otras alternativas de datos y fuentes existen, así como una primera valoración sobre la posibilidad de utilizarlos en próximos monitoreos que se pudiera estar haciendo o llevando a cabo en próximas corridas (Tabla base según lo propuesto o utilizado por el sistema de monitoreo propuesto por Grütter). La valoración es que el monitoreo puede volver a realizarse para 2019.

La escala de colores utilizada tiene el siguiente significado:

Tabla 12. Escala de colores asociados a los criterios de valoración de las fuentes del sistema de monitoreo

Color	Criterio
	Si la fuente utilizada en el estudio de línea base sigue siendo válida
	Si la fuente puede mejorarse o no es tan apropiada
	En el caso en que la fuente se desconoce o no es apropiada

Se confirma la entidad o departamento que es fuente, la disponibilidad de la información para establecer el parámetro y su validez temporal de parámetro (relativa a periodo sobre el cual un parámetro estimado en un cierto momento puede tener validez y ser representativo).

La columna comentarios indica el razonamiento para dar la valoración e incorporar otros elementos de entorno considerados importantes de mencionar o indicar que otras fuentes pueden ser valiosas.

Tabla 13. Valoración de SPS sobre fuentes para indicadores de actividad

ID	Descripción	Indicador	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Sigue siendo válida la Fuente que se utilizó para la estimación de la línea base?	Comentarios iniciales de SPS-MOPT	Propuesta de responsable de generar	Frecuencia
A1	Transporte público (TP): km construidos y operando de sistemas de bus más eficiente acumulados	TP	km		Informes de construcción del MOPT	Si	Se puede consultar a CONAVI y revisar información en Delphos, al menos los proyectos inscritos.	MOPT	Anual al 31-12
A2	Transporte público (TP): km construidos y operando de tren más eficiente acumulados	TP	km		Informes de construcción del MOPT/INCOFER	Si	Se mantiene, INCOFER	INCOFER	Anual al 31-12
A3	Buses alternos (LCB): proporción segregada por cada tipo de buses híbridos, híbridos enchufables y eléctricos	LCB	%		ARESEP/Dirección de Energía MINAE	Si	Información de CTP, RTV	Por definir	Anual al 31-12
A4	Taxis alternos (LCT): proporción de taxis segregada por cada tipo híbridos, híbridos enchufables y eléctricos	LCT	%		ARESEP o Encuesta (Si no se cuenta con info desagregada)/ Dirección de Energía MINAE	Si	Información de CTP, RTV	Por definir	Anual al 31-12
A5	Transporte No-Motorizado (TNM): km operando de ciclovías construidas	TNM	km		Informes de construcción del MOPT	Si	Se mantiene	MOPT/Municipalidades	Anual al 31-12
A6	Número de conductores capacitados en Eco Conducción		personas		Entidad Acreditada para esto, acción			Por definir	Anual al 31-12
A7	Inversión pública en transporte sostenible (anual). Se debe definir exactamente que es transporte sostenible. Inicialmente se iniciaría con la determinación de inversión en las actividades de A1 a A6.		Millones Colones		Ministerio de Hacienda	Si	El indicador no queda claro si es inversión en infraestructura, esto por que las construcciones de estas se realizan considerándose siempre las buenas prácticas ambientales.	MOPT	Anual al 31-12
Acción manejo eficiente de carga urbana, no incluye los indicadores de actividad.									
Medidas realizadas en manejo de la demanda (TDM) y en tránsito orientado (TOD) hacia el desarrollo sostenible, podrían ser incluidas.									

Tabla 14. Valoración SPS sobre fuentes de parámetros de medición bi-anual

ID	Descripción	Parámetro	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Sigue siendo válida la Fuente que se utilizó para la estimación de la línea base?	Comentarios o hay otra	Propuesta de responsable	Frecuencia
P7	Población GAM	PO	Personas	INEC	INEC	Si	Se mantiene.	INEC	Annual o bi-annual
P8	Cantidad de viajes por año por habitante de la GAM diferenciado entre automóvil, motocicleta, taxi, bus, tren, bicicleta y a pie.	TR	Viajes x día x habitante x modo	PRUGAM 2007 y proyección crec 1.3% anual	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad	Si	Se mantiene.	INEC	Bi-annual
P9	Distancia promedio de viaje diferenciando por modo entre automóvil, motocicleta, taxi, bus, tren, bicicleta y a pie.	TD	km	Varias fuentes	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad	Si	Se mantiene. Asimismo, se puede coordinar para la utilización del reporte del tránsito promedio diario de la Secretaría de Planificación Sectorial. (La información de la SPS se refiere a los tipos de vehículo: pasajeros, carga liviana, autobuses, Camión de dos , tres y cinco ejes)	INEC	Bi-annual
P10	Grado de ocupación de modos de transporte diferenciando entre automóvil, motocicleta, taxi y bus.	OC	Pasajeros	Varios estudios	INEC/ Encuesta de Hogares sobre movilidad, ver detalles /ARESEP y otros estudios	Si	Se mantiene.	Por definir	Bi-annual
P11	Velocidad promedio de circulación de automóviles ⁶ y de buses ⁷ 6 Se asume la misma velocidad de los automóviles para motocicletas y taxis. 7 Se asume la misma velocidad de los buses para carga pesada y carga liviana.	V	km/h	Waze y EPYPSA.	Varios ARESEP, MOPT, WAZE, estudios específicos	Si	Se mantiene. También se puede usar Google Maps.		
P12	Consumo de diésel / electricidad del tren urbano	FC _{UT} /EC _{UT}	l y/o MWh	INCOFER	INCOFER, facturas y medición	Si	Se mantiene.	INCOFER	Annual
P13	Pasajeros transportados del tren urbano	P _{UT}	Pasajeros	INCOFER	INCOFER, tiquetes y pago electrónico	Si	Se mantiene.	INCOFER	Annual
P14	Porcentaje de vehículos con motor diésel, gasolina, gas, híbrido, híbrido enchufable, eléctrico en las categorías automóvil, taxi, bus, carga liviana	VS	% combustible		INS/ARESEP	Si	Se mantiene.	Por definir	INS, anual, Est de buses y taxis, bi-annual
P15	Consumo de diésel y gasolina para el sector de transporte en la GAM	FC _{GD}	l	RECOPE, SEPSE	RECOPE, SEPSE	Si	Se puede consultar con ARESEP cuando se fijan tarifas ordinarias por empresas autobuseras	Por definir	Annual
P16	Crecimiento del PIB de Costa Rica en precios constantes	PIB	%	BM	MIDEPLAN	Si	Se recomienda Banco Central de Costa Rica	DCC	Annual

Tabla 15. Valoración SPS sobre fuentes de parámetros de medición eventual

ID	Descripción	Parámetro	Unidad	Fuente Línea base	Fuente esperada MRV	Sigue siendo válida la Fuente que se utilizó para la estimación de la línea base?	Comentarios	Propuesta de responsable	Frecuencia
P17	Rendimiento de combustible para diferentes categorías vehiculares incluyendo automóviles, motocicletas, taxis, buses, camiones de carga liviana y camiones de carga pesada.	SFC	l/100 km	COPERT / Estudio técnico de buses y camiones	COPERT / Estudio técnico de buses y camiones	Si	Se mantiene.	MOPT	quinquenal
P18	Tonelaje neto promedio de transporte de carga por camión separando en LCVs y HDVs (LCV = carga liviana y HDV = carga pesada).	LT _C	ton	SEPSE, Lechensky	Estudio de carga		La información que tenemos de transporte de carga en el que aparece en el Repositorio Sectorial y ANUARIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO 2017. Información anual. Se puede coordinar para tener acceso a la información	MOPT	quinquenal
P19	Distancia promedio de viajes de carga de origen a destino en el ámbito urbano.	D _{LCV/HDV}	km	SEPSE	SEPSE, Estudio de carga? (estudios específicos)		Se puede coordinar para la utilización del reporte del Tránsito Promedio Diario de la Secretaría de Planificación Sectorial.	MOPT	quinquenal
P20	Rendimientos por categorías de equipos especiales / número de equipos especiales	SFC _{ES} / N _{ES}	l/h tipo de vehículo	No realizado	Estudio de EE		Se desconoce	MOPT	quinquenal
P21	Horas de utilización por categorías de equipos especiales.	T _{ES}	h	No realizado			Se desconoce	MOPT	quinquenal
P22	Emissiones de transporte aéreo.	E _A	t CO ₂	No realizado		Si	Se recomienda la valoración de combustible y demás información con Aviación Civil, con base en esos datos se puede realizar el calculo de emisiones. Pueden tener información directa de RECOPE quienes venden directamente el producto.	MOPT	quinquenal
P23	Número de vehículos de transporte de carga separando en LCVs y HDVs	N _{LCV/HDV}	#	INS -MOPT	INS - MOPT conteos	si	Repositorio Sectorial y Anuario de estadísticas del sector transporte, ANUARIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO 2017. Información anual.	MOPT	quinquenal, anual

Anexo 2: Vinculación con INEC y el proceso para solicitar su apoyo y participación en los procesos de generación de información (Encuesta de Movilidad u otras demandas)

Para un proceso que levante información de movilidad que se ha identificado, se ha indicado por parte de INEC que hay tres opciones para lograr generar esta información:

La opción 1: Un proceso específico como "una encuesta especial", la cual requiere conseguir el financiamiento necesario para poder ejecutarla o hay posibilidad de que el INEC pueda financiarla. El proceso tarda entre 18 y 24 meses de planificación. El INEC no tiene experiencia desarrollando una "encuesta de movilidad".

La opción 2: Uso del operativo Censo Nacional, podría ser viable en este momento, aunque ya están en el diseño y eso podría ser una restricción. Se requerirá que el MOPT plantee la necesidad de incluir algunas preguntas claves en el próximo censo de población que se realizaría en el 2020 o el 2021, con el financiamiento necesario. El censo nacional de población y vivienda es el proceso más caro y complejo que realiza el INEC, pero tiene muchas ventajas, para empezar por su cobertura total.

La opción 3: La última opción sería solicitar a las autoridades del INEC introducir algunas preguntas clave en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), una muestra nacional de alrededor de 15000 familias que tiene una desagregación máxima de Regiones de Planificación. Tiene un costo significativo.

46

Tanto para la encuesta como para el censo se requiere plantearlo con suficiente anticipación u oportunamente, pues el diseño de cada pregunta es minucioso y lento (no menos de 18 meses), idealmente con el financiamiento requerido. Los detalles del procedimiento (incluyendo costos) para incluir un set de preguntas, en este caso, sobre movilidad urbana, en esos operativos (la encuesta especial, la ENAH y el Censo Nacional) debe de precisarse con los responsables directos.

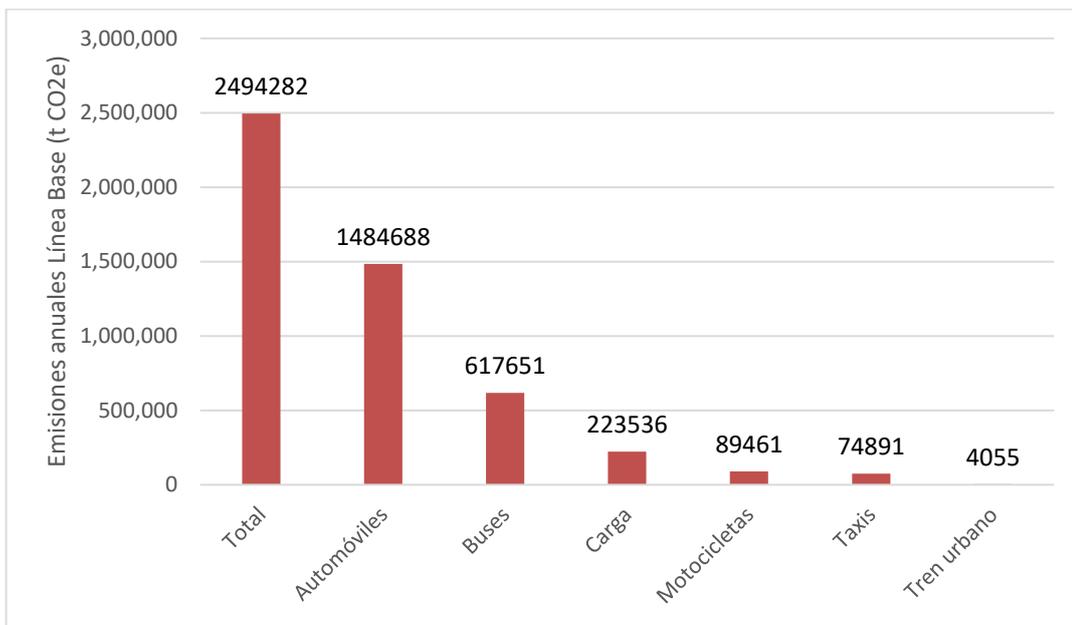
Cualquier solicitud de apoyo al INEC tiene que plantearse oficialmente a la Gerencia, actualmente Lic. Floribel Méndez Fonseca (floribel.mendez@inec.go.cr). La solicitud debe ser explícita, clara y acotada (indicar el alcance y para qué momento se requiere). Se recomienda que la solicitud la plantee la DCC (preferiblemente el Despacho del Ministro MINAE) o el MOPT.

El tema de la movilidad urbana es de interés nacional, por lo que justificando bien y coordinando adecuadamente, es posible que no haya costo por esta razón.

Anexo 3: Contextos adicionales relevantes para la actualización de la Hoja de Ruta

La relevancia de las emisiones del sector por modos de transporte soporta alguna de la priorización mostrada en la Hoja de Ruta.

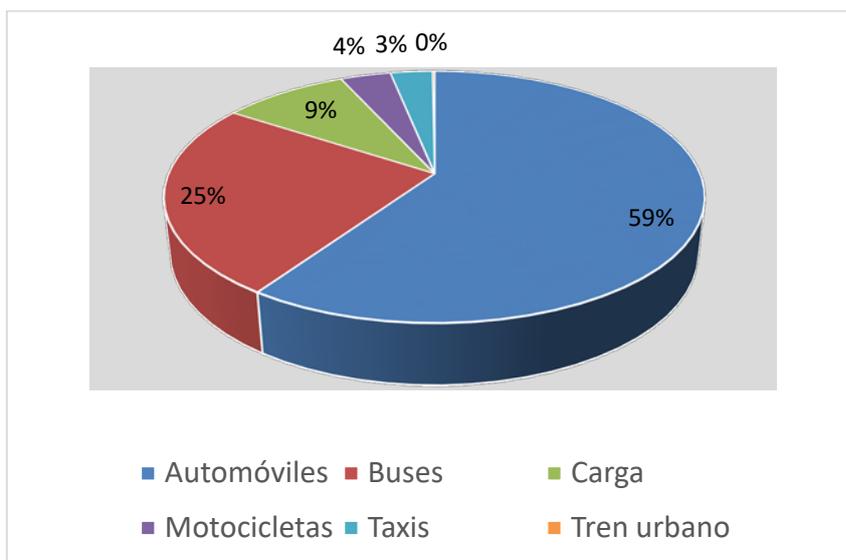
Figura 12. Emisiones anuales de Línea Base WTW del Sector Transporte de la GAM en t CO₂e (incluyendo BC), emisiones absolutas totales y por modo de transporte (2014).



47

Fuente: Grütter Consulting. Línea Base de GEI del sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica Informe financiado con la cooperación técnica ATN/FM-14595-CR.2016

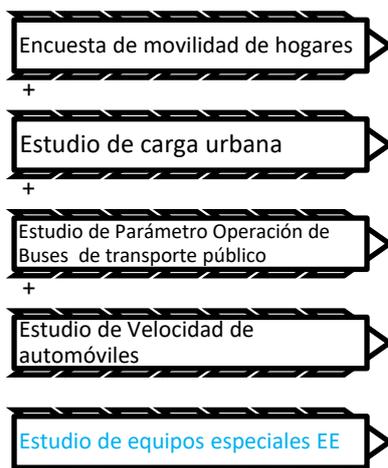
Figura 13. Proporción de las emisiones WTW por modo de transporte.



Fuente: Grütter Consulting. Línea Base de GEI para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica Informe financiado con la cooperación técnica ATN/FM-14595-CR.2016.

El sistema de monitoreo de GEI del sector transporte propuesto por Grütter Consulting (2016) plantea la conveniencia de fortalecer la data a partir de un conjunto de nuevas fuentes y estudios. Estos estudios, parámetros e indicadores, que se han indicado también en las Tablas 1 a 5, son mencionados por Grütter como prioritarios para el sistema de monitoreo del sector transporte en la GAM, se presentan a continuación:

Figura 14. Estudios, parámetros e indicadores, prioritarios propuestos para el sistema de monitoreo del sector Transporte de la GAM.



Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la propuesta: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

48

La estimación inicial proyectada sobre demanda de recursos para estos estudios se presenta a continuación, como elemento de referencia para el establecimiento de la Hoja de Ruta.

Tabla 16. Estimación inicial proyectada sobre demanda de recursos en los próximo 10 años para estudios propuestos por el sistema de monitoreo del sector Transporte de la GAM.

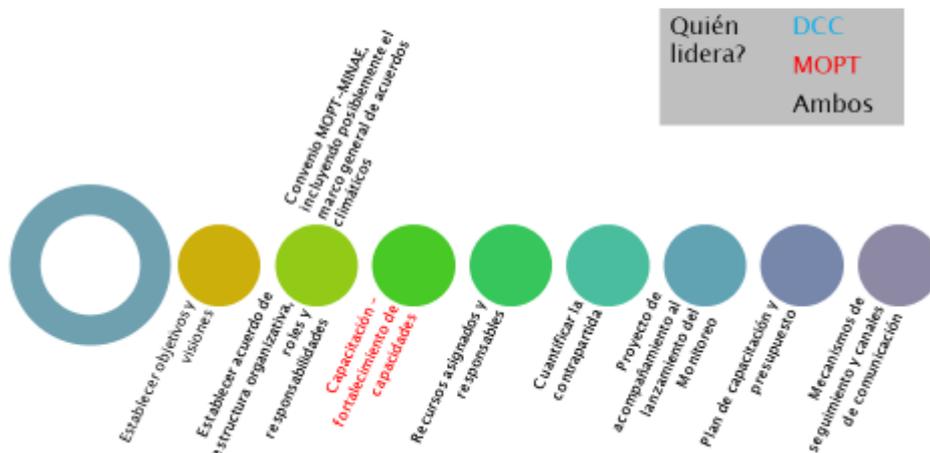
#	Estudio	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	Total
1	Encuesta de movilidad de hogares	\$135,000		\$135,000		\$135,000		\$135,000		\$135,000		\$135,000	\$810,000
2	Estudio de carga urbana	\$200,000					\$200,000					\$200,000	\$600,000
3	Estudio parámetro de operación de buses de transporte público	\$150,000											\$150,000
4	Estudio de velocidad de automóviles	\$50,000			\$50,000			\$50,000			\$50,000		\$200,000
5	Estudio de emisiones de equipos especiales		\$200,000								\$200,000		\$400,000
6	Estudio de tráfico aéreo			\$50,000								\$50,000	\$100,000
	Total	\$535,000	\$200,000	\$185,000	\$50,000	\$135,000	\$200,000	\$185,000	\$0	\$135,000	\$250,000	\$385,000	\$2,260,000



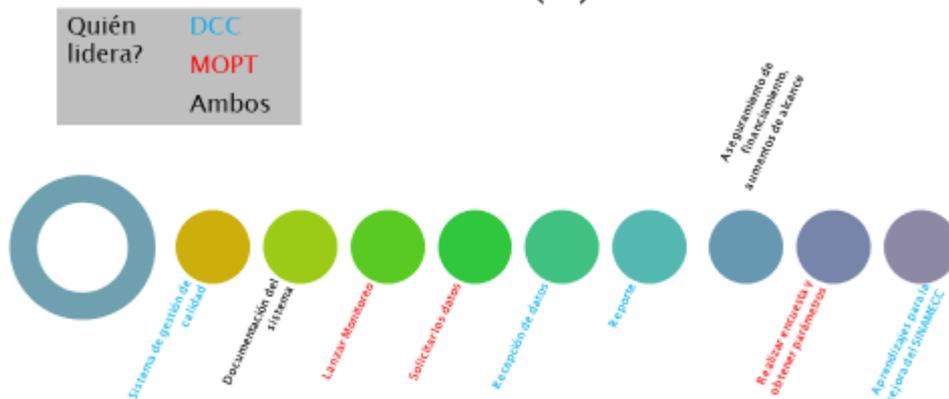
Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de: Grütter Consulting. Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica (2016).

Anexo 4: Esquemas de resumen de Hoja de Ruta por periodo

Preparación de la implementación
2019



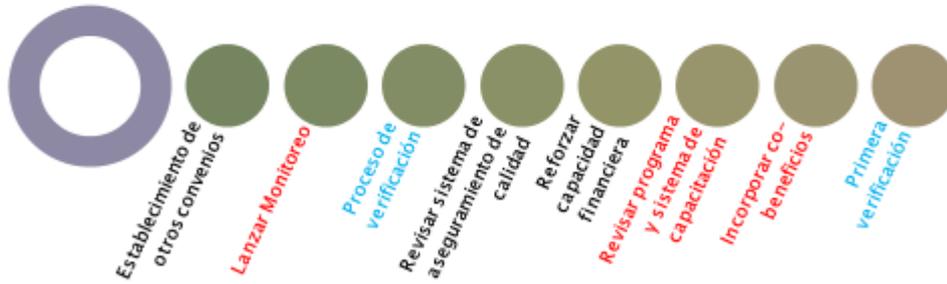
Preparación de la implementación
2019 (2)





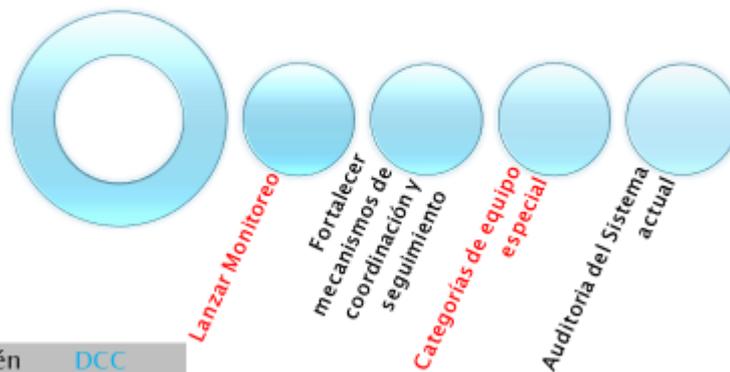
Fundación operacional 2020

Quién lidera?	DCC
	MOPT
	Ambos



Fundación operacional 2021

Quién lidera?	DCC
	MOPT
	Ambos





Sostenibilidad/Consolidación 2022-en adelante

