



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

Reporte: Hacia una Implementación del Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) con un Enfoque Bajo en Emisiones Caso: Durango MEXICO LOW EMISSIONS DEVELOPMENT PROGRAM (MLED). CONTRACT: AID-523-C-11-00001

SEPTIEMBRE 2013

Este informe fue elaborado por CTS EMBARQ México para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

AVISO LEGAL

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

www.mledprogram.org

Reporte: Hacia una Implementación del PIMUS con un Enfoque Bajo en Emisiones

El presente estudio fue elaborado por el Centro de Transporte Sustentable CTS EMBARQ México. El autor principal es Lillian Sol Cueva y Lía Ferreira, bajo la supervisión de Hilda Martínez Salgado, Adriana Lobo y Salvador Herrera del Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México, en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo el contrato “**AID-523-C-11-00001**” implementado por Tetra Tech ES Inc.

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

www.mledprogram.org

Reporte: Hacia una Implementación del PIMUS con un Enfoque Bajo en Emisiones

Tabla de acrónimos y abreviaturas	5
Abstract	6
Resumen Ejecutivo	7
Introducción	8
1. Descripción del Proceso	9
1.1 Investigación Documental	9
1.1 Entrevistas Telefónicas.....	9
1.2 Taller con Autoridades.....	10
1.3 Cruce de Información.....	10
2. Diagnóstico	11
2.1 Documental	11
2.1.1 Normativo y Planeación.....	11
2.1.2 Institucional.....	13
2.1.3 Enfoque de Bajas Emisiones.....	13
2.2 Cuestionario y Entrevista Telefónica.....	14
2.3 Desarrollo del Taller.....	15
2.3.1 Presentación de Herramientas para la Estimación de Gases de Efecto Invernadero	15
2.3.2 Declaración de Oportunidad	21
2.3.3 Factores de Éxito.....	22
2.3.4 Mapeo de Actores	23
2.3.5 Identificación de Riesgos	24
2.3.6 Acciones por Hacer	26
3. Recomendaciones.....	28
4. Conclusiones.....	32
5. Registro Fotográfico	35
6. Bibliografía.....	39
7. Anexo.....	41
a. Preguntas y Respuestas	41
b. Agenda.....	43

c.	Lista de asistentes.....	44
d.	Metodología CTS EMBARQ México.....	48

Tabla de acrónimos y abreviaturas

ADB	Banco de Desarrollo Asiático
BAU	Business as Usual
BRT	Bus Rapid Transit (Autobús de Tránsito Rápido)
CAI-	Iniciativa de Aire Limpio para países de Asia
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INECC	Instituto de Ecología y Cambio Climático
GEF	Fondo Global para el Medio Ambiente
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
MLED	Programa de Apoyo al Desarrollo Bajo en Emisiones de México
PIMUS	Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable
PROTRAM	Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Abstract

En el presente estudio se analizó el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la ciudad de Durango y el marco institucional y normativo referente al transporte, desarrollo urbano y medio ambiente, con la finalidad de identificar recomendaciones que puedan ser de utilidad a las autoridades para asegurar la instrumentalización de dicho plan como herramienta de planeación y con un enfoque de bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

El trabajo se realizó mediante una investigación documental, entrevistas y la realización de un taller con miembros del gobierno, cruzando los datos hallados para formular algunas recomendaciones puntuales.

Resumen Ejecutivo

Hasta la fecha los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) o su equivalente son uno de los requisitos técnicos para acceder al financiamiento del Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM). Este requisito, de ninguna forma o circunstancia, obliga a los Estados o municipios a implementar lo ahí dicho, ni mucho menos a planear el desarrollo de cierto lugar con base en lo ahí planteado. Sin embargo, desde CTS EMBARQ México consideramos que es necesario consolidar los PIMUS, no como incentivos de financiamiento sino como una herramienta de planeación jurídicamente establecida que permita a la Federación y en particular a los Estados y municipios programar, gestionar, implementar, monitorear y evaluar la movilidad, el desarrollo urbano y el medio ambiente. Además, pensamos que la visión de estos planes de movilidad debe ser siempre integral y garantizar la baja huella de carbono.

Para alcanzar dicho objetivos, la segunda etapa del proyecto PIMUS con enfoque de bajas emisiones se centró en un diagnóstico de estos planes en dos ciudades del país, Durango y Zacatecas, elegidas durante la primera etapa, con el interés de formular recomendaciones para integrar el componente de bajas emisiones de carbono, así como guiarles en su instrumentación. .

La formulación de recomendaciones para la instrumentalización se basó en cuatro etapas: 1) investigación documental sobre las estructuras políticas y jurídicas actuales que permiten o impiden la instrumentalización de los PIMUS en las entidades seleccionadas; 2) entrevistas vía telefónica con personal de los gobiernos locales para conocer su perspectiva al respecto del primer punto; 3) impartición del taller “Hacia la implementación de PIMUS con un enfoque de bajas emisiones” y finalmente 4) cruce de información para formular recomendaciones generales y particulares para instrumentalizar PIMUS con enfoque de bajas emisiones.

En general las recomendaciones se centraron en asegurar una visión integral y de largo plazo de los PIMUS, desarrollar estrategias de comunicación-socialización del PIMUS, implementar mecanismos de coordinación inter- e intra- institucional, capacitar a autoridades y concesionarios en torno a la transición a empresas transportistas y anclar el PIMUS a herramientas de planeación tipo paraguas.

Introducción

Si bien los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) se componen de diversas estrategias de movilidad, las cuales de ser implementadas tendrían a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), éstas no son promovidas, ni vistas como tal.

Hasta el momento los PIMUS son un requisito para asegurar recursos de PROTRAM. Sin embargo, los PIMUS más que un requisito para acceder a recursos, pueden ser considerados como instrumentos de planeación política, principalmente para los Estados y municipios, y para la implementación de acciones de mitigación a los efectos del cambio climático en el sector de movilidad.

En este tenor, es que el Programa de Apoyo al Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés), busca avanzar en el desarrollo e instrumentación de Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) en general, y en particular, que incorporen claramente el componente de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Para alcanzar dicho objetivo el proyecto se dividió en dos fases. La primera consistió en seleccionar las ciudades participantes, mientras que la segunda se concentró en la formulación de recomendaciones para poder instrumentalizar los PIMUS Bajos en Emisiones de las dos entidades federativas seleccionadas: Durango y Zacatecas.

Éste es el reporte de la segunda fase, la cual se realizó a través de cuatro etapas: 1) investigación documental sobre las estructuras políticas y jurídicas actuales que permiten o impiden la instrumentalización de los PIMUS en las entidades seleccionadas; 2) entrevistas vía telefónica con personal de los gobiernos locales para conocer su perspectiva al respecto del primer punto; 3) realización de un taller con autoridades de las entidades federativas seleccionadas para ubicar en conjunto a los actores, riesgos y acciones por hacer en torno a la instrumentalización de los PIMUS, y finalmente; 4) cruce de información para formular recomendaciones generales y particulares para instrumentalizar los PIMUS con enfoque Bajo en Emisiones.

1. Descripción del Proceso

1.1 Investigación Documental

A lo largo de dos semanas se leyeron y estudiaron documentos relacionados con la instrumentalización del PIMUS para la ciudad de Durango y la incorporación del enfoque bajo en emisiones, principalmente, todos aquellos documentos que nos pudieran dar cuenta de lo planeado y normado en áreas como desarrollo urbano, transporte y medio ambiente, así como, en relación a las instituciones involucradas en las mismas áreas. Los documentos revisados fueron:

- Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de la ciudad de Durango y zonas conurbadas
- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016
- Plan Estratégico de Desarrollo Urbano 2050 del municipio de Durango
- Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango
- Ley de Obras Públicas del Estado
- Ley de Planeación del Estado
- Ley de Tránsito para los municipios
- Ley de Transportes para el Estado de Durango
- Ley que crea el Instituto de Desarrollo Urbano
- Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango
- Ley Orgánica de Administración Pública

Las instituciones analizadas:

- Secretaría de Desarrollo Social
- Secretaría de Seguridad Pública
- Secretaría de Contraloría y Modernización Administrativa
- Secretaría General de Gobierno
- Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente
- Instituto de Desarrollo Urbano del Estado
- Dirección General de Transportes del Estado de Durango

1.1 Entrevistas Telefónicas

Tras la lectura de los anteriores documentos y el estudio de las atribuciones de las instituciones enlistada se decidió enviar a los contactos designados por las autoridades de Durango un cuestionario (ver anexos) que nos permitiera reforzar, corregir o encontrar puntos relacionados con la instrumentalización del PIMUS con enfoque bajo en emisiones.

En general las preguntas se enfocaron en 1) las instituciones y normas existentes, así como en las modificaciones normativas e institucionales planteadas en el PIMUS; 2) en posibles instrumentos de planeación que pudieran anclar el PIMUS y servir como herramienta de planeación urbana orientada al transporte y; 3) el avance en materia de estimación y registro de emisiones.

1.2 Taller con Autoridades

Para la ciudad de Durango se planeó y realizó el 10 de septiembre de 2013, de las 9:00 a las 17:00 hrs, el taller “Hacia la Implementación del PIMUS con Enfoque de Bajas Emisiones”, el cual se basó mayormente en la metodología empleada para el taller “Enmarcando la Oportunidad”.^[1]

El taller “Enmarcando la Oportunidad” funge como una herramienta/proceso estructurado que se aplica al principio de un proyecto para crear valor en la toma de decisiones. Su objetivo es identificar claramente dónde se encuentra el valor verdadero del proyecto, qué acciones crearán valor, cómo se define éxito y cuáles son los riesgos y los actores involucrados. También ayuda a determinar la magnitud del esfuerzo requerido para llevar a cabo el proyecto y para orientar al equipo con base en la identificación de pasos y responsables.

La metodología del taller fue desarrollada por la Corporación Shell, usada por la misma empresa en la planeación de sus proyectos. CTS EMBARQ México ha sido capacitado por la consultora Business Minds formada por ex profesionistas de Shell, sobre cómo presentar este taller, sus contenidos y resultados esperados.

El taller se divide en: 1) Declaración de Oportunidad, 2) Factores de Éxito, 3) Mapeo de Actores, 4) Definición de Riesgos y 5) Ruta crítica (acciones por hacer).

1.3 Cruce de Información

La última fase de nuestra segunda etapa del proyecto consistió en el cruce de los hallazgos encontrados en cada una de las fases anteriores. De esta forma, no sólo se refuerzan ideas, sino que se corrigen y se generan otras que también pueden aportar a la institucionalización del PIMUS con enfoque de bajas emisiones.

Es importante mencionar que como producto de esta última etapa se presentarán recomendaciones particulares, acompañadas de algunas ideas generales para garantizar tanto la instrumentalización del PIMUS, como el enfoque de bajas emisiones.

^[1] Para ver agenda del evento y la memoria fotográfica consultar anexos.

2. Diagnóstico

2.1 Documental

Garantizar proyectos exitosos que transformen las ciudades y mejoren la calidad de vida de los habitantes implica el desarrollo de procesos integrales de planeación, diseño y ejecución, la articulación de los actores involucrados, la acertada toma de decisiones y la claridad funcional de los objetivos, estrategias y actividades. Para lograr lo antes mencionado es necesaria la actuación orquestada desde las instituciones, su marco legal y la clara visión de a dónde se quiere llegar.

En el PIMUS de Durango encontramos que la integralidad, la articulación y la claridad funcional se han centrado en el sistema de transporte planteado y en las normas e instituciones estatales directamente involucradas, dejando fuera a temas como el desarrollo urbano, medio ambiente (calidad del aire y cambio climático), entre otros. Todo ello, pensamos, tendría que ser modificado para garantizar el éxito del proyecto.

A continuación se presentan los principales hallazgos que dan cuenta de lo antes dicho.

2.1.1 Normativo y Planeación

- Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de la ciudad de Durango y zonas conurbadas

El PIMUS para la ciudad de Durango y sus áreas conurbadas se compone de un nutrido diagnóstico integral y una serie de acciones concretas que se centran en el transporte público, el transporte no motorizado, la vialidad y el tránsito. Al respecto, observamos:

- Si bien el diagnóstico intenta abordar la movilidad sin desasociarla del desarrollo urbano, el crecimiento poblacional, el medio ambiente y otros, las acciones presentadas no lo hacen de la misma forma.
 - En concreto pudimos notar que los proyectos propuestos no consideran la construcción de vivienda alejada del centro, que sin una red de transporte público que atienda a la población, resultará en el uso de vehículo particular, causando congestión, contaminación y altas emisiones del GEI.
- Encontramos que las propuestas atienden a la movilidad en su integralidad, lo que permitirá una reducción en las emisiones de GEI.
- Confusión entre contaminantes locales y gases de efecto invernadero.

Para la implementación del PIMUS, en materia institucional y normativa, se sugiere la conversión de la Dirección General de Transporte a una Secretaría del Estado con mayores plazas, atribuciones y presupuesto, y la modificación de la Ley de Transporte del Estado de Durango. Al respecto, encontramos:

- En ninguno (Ley, PIMUS y la planteada Secretaría) encontramos vinculación con desarrollo urbano o medio ambiente, ni la homologación de otras leyes o la consideración del PIMUS como un instrumento de planeación más amplio que

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES
permite atender las necesidades de la población desde la complejidad y no la particularidad de un sector.

- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016

El Plan Estatal de Desarrollo se divide en siete grandes estrategias que atienden temas como los valores y la familia; trabajo y mejores ingresos; la seguridad y justicia; la inclusión social; el desarrollo rural; servicios de calidad y proyectos de gran visión.

- El PIMUS para la ciudad de Durango se encuentra señalado en la estrategia 7 “Durango competitivo con proyectos de gran visión”, objetivo 2 “Proyectos de infraestructura que fortalezcan el desarrollo y el crecimiento de Durango”, línea de acción “Modernización integral de transporte público urbano en Durango, Gómez Palacio y Lerdo”.
- De forma separada en otras estrategias se proponen acciones para alcanzar ciudades ordenadas y el mejoramiento del medio ambiente, sin embargo, no localizamos transversalidad o una visión integral que relacione a los demás sectores en una estrategia conjunta.

- Leyes

- Competencias: quedan claras las competencias de las dependencias del gobierno estatal, tanto en la Ley Orgánica de Administración Pública del Estado, como en las leyes sectoriales que las vinculan.
- Concurrencia: en la mayoría de las leyes concurren más de dos dependencias para atender los asuntos que les corresponderían según sus atribuciones, sin embargo, es sólo la Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado, la que relaciona a todos los sectores que intervienen en el desarrollo urbano. Concretamente se establece que la estrategia de desarrollo urbano se deberá acordar con los diferentes sectores que interviene el desarrollo urbano de la ciudad, vinculando así comunicaciones, transportes, servicios urbanos, medio ambiente, etc.
- Gestión ambiental: encontramos que el tema ambiental no es transversal en todas las normas existentes pues ni el lenguaje, ni los contenidos han sido homologados. De forma particular sobresale la Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado quien ha contemplado un apartado concreto de preservación ecológica y protección civil.
- Coordinación: sólo la Ley de Planeación del Estado establece un mecanismo de coordinación y comunicación interinstitucional denominado “Comité de Planeación”, sin embargo, es de alto nivel y sólo se emplea para elaborar el Plan Estatal de Desarrollo y los Planes Sectoriales, dejando fuera los múltiples proyectos que requieren de la coordinación inter- e intra- sectorial, la implementación de dichas acciones y el monitoreo de las mismas.
- Transporte: dos son las leyes que atienden los asuntos del transporte a nivel estatal y municipal: la Ley de Tránsito para los municipios y la Ley de Transportes para el Estado. La primera establece que el municipio tendrá a su cargo el servicio público de tránsito, expedición de placas, tarjetas de circulación, calcomanías y

licencias, así como, regular, sancionar y vigilar a los automovilistas; mientras que el Estado tendrá a su cargo el servicio público de transporte. En ninguna de las leyes queda clara la coordinación de acciones de vigilancia y sanción.

2.1.2 Institucional

- Tras haber investigado las atribuciones de las dependencias del gobierno estatal encontramos que:
 - Vivienda: dos instituciones (Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto de Desarrollo Urbano) de forma separada atienden actividades relacionadas a la vivienda, sin establecer claramente qué hará la una diferente a la otra.
 - Vigilancia y sanción: a nivel estatal la Secretaría de Seguridad Pública se encarga de proveer los servicios de inspección y seguridad relacionados al transporte público únicamente, mientras que los agentes de tránsito vehicular de los gobiernos municipales vigilan y sancionan a los conductores de todos los vehículos. Por ende, tenemos oficiales estatales y municipales que de forma separada y en ámbitos distintos monitorean y controlan al transporte, lo que sugiere acciones de control y vigilancia desconectadas, incomunicadas, incluso pudiera darse el caso de acciones contrarias. Además, tenemos actores distintos para el establecimiento de sanciones en cada caso.
 - Medio Ambiente: a pesar de que la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente realiza acciones para garantizar un medio ambiente sano y la reducción de emisiones de GEI, nos percatamos que estas acciones no acompañan a las propuestas de otras dependencias y que el tema ambiental no es visto como un tema transversal que debería de ser tomado en cuenta en la planeación e implementación de los proyectos de gobierno.
 - Transporte: en materia de transporte público, la Secretaría General de Gobierno, a través de la Dirección General de Transportes del Estado, se encarga de administrar y vigilar el servicio, así como de otorgar, modificar y revocar las concesiones y permisos de transporte público. Otros modos de transporte quedan fuera de sus competencias, así como temas transversales y visiones integrales de desarrollo.
 - Desarrollo Urbano: recientemente el Instituto de Desarrollo Urbano del Estado de Durango fue constituido como un órgano público descentralizado, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión; sin embargo, no encontramos rectoría reconocida en lo que se refiere a la planeación del territorio y el impacto de ésta en la movilidad, en infraestructura, dotación de servicios, crecimiento de la marcha urbana, etc. Lo que ha llevado a proyectos desasociados de una idea clara del tipo de ciudad que se quiere construir.

2.1.3 Enfoque de Bajas Emisiones

Encontramos que actualmente el Estado de Durango se encuentra en definición de su Plan Estatal de Cambio Climático, por lo tanto, toda acción que ahí se defina deberá ser de bajas emisiones de carbono. Así también localizamos que por decreto del Gobernador

se creó una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y en fechas recientes se aprobó en el Congreso del Estado la Ley de Cambio Climático.

- En general, en la Ley se adopta todo lo dicho en la Ley General de Cambio Climático y adiciona sanciones a través del Código Penal Estatal. La Comisión, según nos informaron, sólo ha sesionado en una ocasión y pareciera no ser del conocimiento de las demás instituciones de gobierno. Finalmente, encontramos confusión en otras dependencias fuera de la Secretaría de Recursos Naturales sobre la diferencia entre gases de efecto invernadero y contaminantes criterio, su origen y consecuencias.
- Cabe destacar que en cuestión del cálculo de emisiones, Durango ha realizado inventarios de gases contaminantes que se emiten a la atmósfera. Con respecto al PIMUS, se evaluó la reducción de la línea base en comparación con el escenario de implementación del PIMUS pero sólo en referencia a los contaminantes criterio, por lo falta realizar una cuantificación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

2.2 Cuestionario y Entrevista Telefónica

El martes 12 de Agosto recibimos respuestas a las preguntas enviadas previamente (Ver Anexo). La entrevista telefónica se llevó a cabo el jueves 15 de Agosto de 10:00 a 12:00, la cual sirvió para profundizar en lo preguntado y plantear nuevas preguntas.

De ambos sobresalió:

- Prevalencia de una visión y planeación sectorial de programas y proyectos de gobierno.
- Poca o nula conversación entre dependencias. Falta de mecanismos permanentes de comunicación y coordinación entre dependencias. El único mecanismo disponible que surgió a partir del PIMUS es el Comité Técnico en el que participan la Secretaría de Comunicaciones y Obras, el Instituto de Desarrollo Urbano, Finanzas, la Contraloría, etc., sin embargo, pareciera un comité ad hoc para la planeación e implementación del PIMUS y no un comité permanente de planeación urbana.
- Desconocimiento de normas e instrumentos de planeación de áreas ajenas a la institución rectora del proyecto.
- Falta de instrumentos de planeación integral.
- Las medidas planteadas en el PIMUS de Durango son todas de bajas emisiones de carbono, sin embargo, no se han sido reconocidos como tal.
- Existe una confusión en el PIMUS entre contaminantes criterio y Gases de Efecto Invernadero.
- La visión del PIMUS de Durango atiende la situación actual de movilidad sin considerar lo proyectado en materia de vivienda, medio ambiente, desarrollo social, etc.
- Poca participación de sectores de la población para la definición del PIMUS.
- Rechazo de los transportistas/concesionarios al PIMUS.

- Los temores más recurrentes son: la continuidad del proyecto tras el cambio de administración política, poca capacidad técnica de las autoridades a cargo del proyecto y el rechazo de los concesionarios a transitar de un esquema personal a un esquema empresarial.

2.3 Desarrollo del Taller

Los dos principales objetivos del Taller fueron:

- Dialogar y construir juntos una ruta de acción para la implementación del PIMUS y;
- Presentación de herramientas de estimación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, para su identificación y uso posterior por las autoridades para calcular líneas bases y potencial de mitigación de las medidas. .

2.3.1 Presentación de Herramientas para la Estimación de Gases de Efecto Invernadero

Para poder cuantificar la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, primero es necesario distinguir este concepto de los contaminantes criterio ya que muchas veces se confunden o mezclan entre sí.

De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): "Por gases de efecto invernadero se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos (de origen humano), que absorben y reemiten radiación infrarroja" (Artículo 1 de la CMNUCC, 1992).

Estos gases de efecto invernadero provocan el "Calentamiento Global"¹, que al mismo tiempo, está relacionado con el llamado Cambio Climático, el cual es una variación significativa y duradera de los patrones locales o globales del clima que puede deberse también a causas naturales, antropogénicas o una combinación de ambas.

Los principales gases de efecto invernadero son los siguientes:

- El **dióxido de carbono** (CO₂)
- El **metano** (CH₄)
- El **óxido nitroso** (N₂O)
- El **perfluorometano**, el **perfluoroetano** y los **hidrofluorocarbonos** (HFC)
- El **hexafluoruro de azufre** (SF₆)

Muchos de ellos, además de encontrarse o producirse normalmente en la naturaleza, son producidos por las diferentes actividades industriales y sobre todo por el uso de combustibles fósiles, que se considera como el principal generador de Gases de Efecto Invernadero (Jaramillo,2004).

¹ El Calentamiento Global es un aumento de la temperatura de la atmósfera terrestre que se ha estado observando desde finales del siglo XIX (cambioclimaticoglobal.com 2013).

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES

Los combustibles fósiles tanto a nivel global como en nuestro país, se utilizan esencialmente para la producción de energía eléctrica y para el uso del transporte. De hecho, el sector transporte es responsable del 15% de todas las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el mundo, mientras que en México, el 22% de las emisiones totales provienen de este sector. (INECC 2012).

Ahora bien, los Gases de Efecto Invernadero (GEI) no deben confundirse con los llamados “contaminantes criterio” cuya definición se presenta a continuación.

Los contaminantes criterio (CC) son aquellos se han identificado como perjudiciales para la salud y el bienestar de los seres humanos (INECC 2013). Se les llamó contaminantes criterio porque fueron objeto de evaluaciones publicadas en documentos de calidad del aire en los Estados Unidos (EU), con el objetivo de establecer niveles permisibles que protegieran la salud, el medio ambiente y el bienestar de la población. Dentro de ellos, los más importantes por su nocividad son los siguientes:

- El **Dióxido de azufre** (SO₂)
- El **Dióxido de nitrógeno** (NO₂)
- El **Material Particulado** (PM)
- El **Plomo** (Pb)
- El **Monóxido de carbono** (CO)
- El **Ozono** (O₃)

Estos gases son los que se relacionan con afecciones directas a la salud y por ello es que se busca monitorear la calidad del aire constantemente y realizar inventarios en distintas ciudades sobre estos contaminantes.

Algunas de las diferencias entre los GEI y los contaminantes criterio son:

- Los GEI están relacionados con el **Cambio Climático** y los CC con la **Calidad del Aire**.
- Los **GEI** no perjudican directamente a la salud, mientras que los **CC** se han asociado con **impactos a la salud** como cáncer de pulmón, enfermedades cardiorrespiratorias, incremento de alergias, entre otros.
- Para los **CC** existen límites permisibles, normas y guías para evitar la exposición, para los **GEI** aún no.
- Los **inventarios locales** generalmente se enfocan más en la cuantificación de CC que de GEI.

Una vez definidos los conceptos anteriores, cabe destacar que las herramientas presentadas en esta sección son, específicamente para medir la reducción de Gases de Efecto Invernadero debida a la implementación de proyectos de movilidad, con lo cual se pueden medir los beneficios del PIMUS con enfoque de bajas emisiones.

Una de las herramientas que se presentará mide, además de los GEI, los contaminantes criterio, sin embargo eso es sólo un co-beneficio de la medición.

Algunos de los objetivos para los cuales se requiere cuantificar los GEI se presentan a continuación:

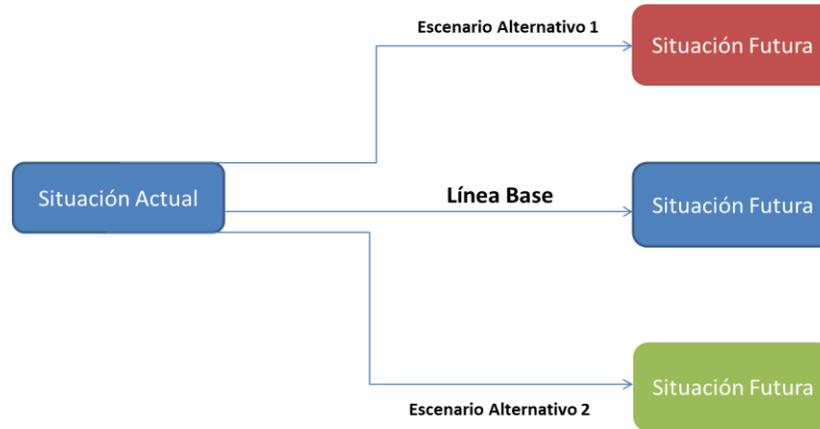
- Realizar inventarios nacionales, estatales, empresariales, etc.
- Identificar medidas de mitigación en los diferentes sectores.
- Saber el potencial de mitigación (ex-ante) de las medidas seleccionadas para:
 - Cumplir con metas de reducción de emisiones
 - Comparar las estrategias de mitigación
 - Obtener financiamiento
 - Crear políticas de reducción de emisiones
- Saber el impacto de la implementación de estrategias de mitigación (ex-post).

En particular, para el sector transporte la medición de emisiones se realiza para saber el potencial de mitigación o el resultado de las medidas de mitigación, sin embargo, la forma de realizar esta medición depende de muchos factores, como por ejemplo:

- La escala de análisis – Por proyecto, por región, ciudad, etc.
- La disponibilidad de datos.
- La duración del proyecto.
- Si es ex-ante (medición antes de la implementación) o si es ex-post (después de la implementación).
- Alcance del análisis. Es decir, si es un análisis simple o más detallado, dependiendo de los insumos.
- Recursos disponibles (económicos, capital humano, herramientas, etc.)
- Saber ¿Qué se desea realizar con los resultados?
- Calcular co-beneficios como contaminantes criterio o reducción de tiempos de traslado.

Una vez definido esto, se buscará realizar una contabilización de emisiones de escenarios alternativos para compararlos con la línea base del proyecto, como se describe en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Figura 1 Comparación de la situación Actual con respecto a los escenarios alternativos



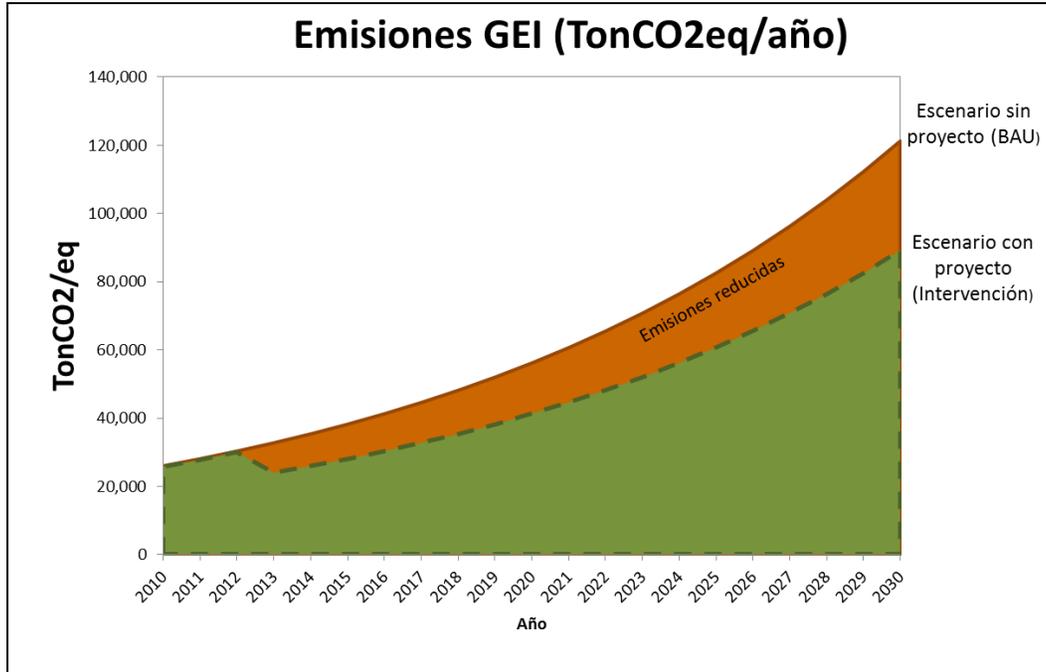
Fuente: Elaboración propia.

La línea base, será aquel escenario en el que no se implemente ningún proyecto establecido en el PIMUS y que las cosas sigan según las tendencias de los últimos años. Este escenario es llamado BAU (Business as usual, por sus siglas en inglés). Si las cosas siguieran como están en el presente, la situación futura sería un escenario indeseable porque ningún proyecto ser llevaría a cabo y las emisiones de GEI se incrementarían de manera notoria.

En las situaciones futuras de los recuadros rojo y verde de la Figura 1, se presentan escenarios alternativos en los que se ha implementado uno o más proyectos planteados en el PIMUS y los cuales, por la naturaleza de las medidas, son bajos en carbono.

Lo que se espera al evaluar la estrategia del PIMUS es que se obtenga una gráfica como la que se presenta a continuación.

Ilustración 1 Comparación de la Línea Base con el escenario alternativo de implementación



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica de la Ilustración 1, se presenta la comparación del escenario BAU con el escenario alternativo de la implementación del proyecto (intervención) que pretende emitir menos GEI a largo plazo. Con ello, tenemos un total de emisiones reducidas durante el periodo de evaluación (que en este caso es 2010 a 2030).

Para realizar el cálculo de las emisiones reducidas, se han desarrollado varias herramientas a lo largo del tiempo, sin embargo como se mencionó anteriormente, su uso depende de cuál es el objetivo primordial de esa medición ya que existen metodologías más estrictas que otras.

Las metodologías que se presentarán enseguida, son herramientas que permiten cuantificar de una manera simple ambos escenarios presentados en la Ilustración 1 y que no requieren de mucho entrenamiento para su utilización.

La primera herramienta es llamada **Transport Emissions Evaluation Models for Projects (TEEMP)**². Este conjunto de modelos fue desarrollado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), la Iniciativa de Aire Limpio para

² Link de descarga de los modelos y el manual para la utilización de la herramienta TEEMP <http://www.stapgef.org/calculating-greenhouse-gas-benefits-of-global-environment-facility-transportation-projects/>

Ciudades Asiáticas (CAI-Asia) y el Cambridge Systematic, Inc. y actualmente se utiliza para evaluar los proyectos del Fondo Global para el Medio Ambiente (GEF).

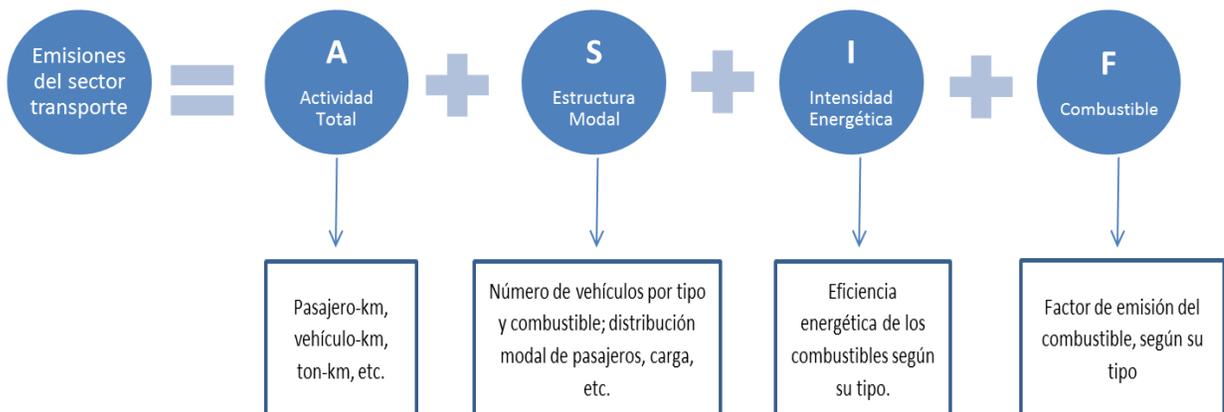
El GEF ha financiado el desarrollo de esta herramienta junto con los Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), el Banco de Desarrollo Asiático (ADB) la Fundación ClimateWorks y Banco Mundial.

Esta herramienta es un conjunto de modelos realizados en Excel que cuantifica la reducción de emisiones de CO₂, NOX y PM por la implementación de diferentes proyectos de transporte.

Se pueden utilizar principalmente para análisis ex-ante porque posee muchos datos por default y en general los modelos tienen dos métodos: El sencillo (Sketch model) y el detallado (Full-model) dependiendo de la cantidad y calidad de los datos requeridos, así como de los supuestos considerados.

La estructura de estos modelos sigue un enfoque ASIF (Activity, Structure, Intensity, Fuel) descrito en la Ilustración 2. Este enfoque se base en la actividad total del transporte como son los pasajeros, vehículos o toneladas y calcula las emisiones mediante el factor de emisión de GEI según el tipo de combustible.

Ilustración 2 Descripción del Enfoque ASIF



Fuente: Elaboración propia con base en presentaciones realizadas en el Taller de Transporte Sustentable y Cambio Climático, (Pardo 2012)

Los modelos específicos que cubre TEEMP son los siguientes:

- Proyectos de Eficiencia Energética
 - Eco-Driving
- Proyectos de Transporte Público
 - Bus Rapid Transit (BRT)
 - Tren, metro

-Mejora en las vías urbanas o rurales

- Proyectos de Transporte No motorizado
 - Ciclovías
 - Sistema de Bicicletas Públicas
 - Peatonalización, mejora en las vías peatonales

- Proyectos de Gestión de la Demanda de Transporte
 - Estrategias de precio
 - Desplazamiento diario de trabajadores
 - Seguros de "Pay-As-You-Drive"

- Iniciativas Integrales de Transporte Regional
 - Proyectos autopistas o vías rápidas

- Evaluación de Proyectos (multi-medida)
 - Bosquejo de la ciudad

En la nota al pie número 2 se incluye el link de descarga de cada uno de los modelos así como la guía general de uso.

La segunda herramienta fue desarrollada por **CTS EMBARQ México** con el objetivo de evaluar los proyectos financiados por el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM).

Este modelo fue desarrollado en Excel y consta de un solo archivo en donde se puede evaluar las emisiones de proyectos de transporte como optimización de rutas y renovación de flota vehicular.

La característica principal es que nos muestra una gráfica como la de la Ilustración 1 en donde se compara la línea base con el escenario de implementación de cada uno de los proyectos. La metodología de esta herramienta está descrita en el anexo d así como la descripción del modelo Excel.

2.3.2 Declaración de Oportunidad

En cada proyecto, iniciativa o idea existe un ciclo de oportunidad para captar el mayor valor posible y asegurar el éxito del proyecto. La declaración de oportunidad es la idea que da comienzo a dicho ciclo y además sirve como base para la planeación del proyecto ya que en sí mismo define a dónde queremos llegar con el proyecto y en qué condiciones.

Una buena declaración de la oportunidad debe ser **lógica, clara y concisa** para todo aquel que la lea. Por lo tanto debe contener un objetivo, propósito, población meta y tiempo para alcanzarlo.

A través de una lluvia de ideas, los participantes definieron la oportunidad para captar el mayor valor posible del PIMUS de la ciudad de Durango. A continuación los resultados:

Objetivo Específico	Implementar PIMUS debidamente soportado en un marco legal
Propósito	Elevar la competitividad y calidad de vida (Salud, medio ambiente, económico, educación, cultura)
Tiempo	2015
Población Meta	Los habitantes de la ciudad

Fuente: Elaboración propia.

Implementar el PIMUS con un enfoque bajo en emisiones, debidamente soportado en un marco legal en 2015, que eleve la competitividad y calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Durango.

2.3.3 Factores de Éxito

Los factores de éxito son aquellos elementos que pueden medir el cumplimiento de la declaración de oportunidad, son metas que se fijan como logros y las cuales se espera alcanzar.

A través de una metodología de lluvia de ideas se identificaron los posibles factores para la medición del éxito del proyecto. Posteriormente con un proceso de votación se identificaron los que se consideran más relevantes. Los factores encontrados fueron los siguientes:

Factores de éxito	Votos	%
Que esté decretado el marco legal en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado para 2015	10	21%
Cuantificar y monitorear las emisiones del transporte público	3	4%
Garantizar recursos públicos para la infraestructura	13	16%
Socializar las acciones y los beneficios del PIMUS	7	10%
Todos los vehículos de transporte público deberían de estar dentro de su vida útil		0%
Disminuir los kilómetros recorridos de vehículos motorizados	2	3%
Empresa operadora de transporte público	2	3%
Reestructura de rutas en 2015	1	2%
16 km de carriles preferenciales		0%

Garantizar la movilidad para las personas con discapacidad	2	4%
Planes de desarrollo urbano	3	5%
Estudio para ajustar las tarifas	1	2%
Hacer eficientes los tiempos de traslado	3	6%
TOTAL	48	100%

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4 Mapeo de Actores

El mapeo de actores consiste en hacer que la audiencia (por equipos) identifique los grupos que pueden afectar positiva o negativamente el proyecto y establecer su grado de **influencia e interés**, para que con esta información se establezca una estrategia de trabajo con cada uno de estos grupos dependiendo de su clasificación. Lo que buscamos en general es localizar a quiénes debemos informar, monitorear, involucrar y finalmente a los actores que debemos apalancar o aprovechar.

El resultado de este ejercicio se presenta a continuación:

Actores Involucrados			
1	Sindicatos-concesionarios (CTM, Alianza, CROC, Mixtos)	14	Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente
2	Secretaría de Finanzas	15	Dirección de Tránsito Municipal
3	Cámara de Diputados	16	Comunicación Social
4	Población (estudiantes, ONG's, ciudadanos)	17	Secretaría de Salud
5	Congreso Estatal	18	Secretaría de Educación
6	Gobernador	19	Academia
7	Banobras-FONADIN	20	Secretaría de Turismo
8	Presidente Municipal	21	Consultores
9	Iniciativa Privada	22	Industria Automotriz
10	Instituto de Desarrollo Urbano	23	Fondo de apoyo a NAMAS
11	Dirección Gral. De Transporte	24	SEMARNAT
12	Secretaría General de Gobierno	25	Constructores
13	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	26	

Fuente: Elaboración propia.

Plano de Actores			
Influencia	<p>Más</p> <p>Sindicatos</p> <p>Cámara de Diputados</p> <p>Congreso del Estado</p>	<p>Gobernador</p> <p>BANOBRAS-FONADIN</p> <p>Presidente Municipal</p> <p>Iniciativa Privada</p> <p>Instituto de Desarrollo Urbano</p> <p>Dirección de Transportes</p> <p>Secretaría Gral de Gobierno</p> <p>Secretaría de Finanzas</p> <p>S. de Recursos Naturales y Medio Amb</p> <p>S. de Comunicaciones y Obras</p> <p>D. de Tránsito Municipal</p> <p>Comunicación Social</p>	
	<p>S. de Salud</p> <p>Sec. de Educación</p> <p>Academia</p> <p>Menos</p>	<p>Secretaría de Turismo</p> <p>Población</p> <p>consultores</p> <p>Industria Automotriz</p> <p>Fondo de Apoyo a NAMA's</p> <p>SEMARNAT</p> <p>constructores</p>	
	Menos	Interés	Más

De acuerdo a lo graficado se ha determinado que el cuadrante *mucha influencia-poco interés* debe ser involucrado, que el cuadrante *poca influencia-poco interés* debe ser monitoreado, el cuadrante *mucho interés-poca influencia* debe ser informado y el cuadrante *mucho interés- mucha influencia* debe ser apalancado. Más adelante en las recomendaciones abundamos en los cómo para lograr las estrategias de comunicación determinadas.

2.3.5 Identificación de Riesgos

Después de haber identificado los actores que pudieran potencializar o evitar la oportunidad del PIMUS, se buscó identificar los obstáculos, barreras o riesgos que pudieran impedir el éxito del proyecto, así como el nivel de impacto y la probabilidad de ocurrencia. Para este propósito el equipo se dividió en grupos interdisciplinarios que identificaron riesgos de tipo técnico, organizacional y político.

Se identificaron los siguientes riesgos:

	Riesgo	Impacto	Probabilidad
POLÍTICO/LEGAL	Que no se autorizara el proyecto	Alto	Medio
	Que no se autorizara el presupuesto	Alto	Bajo
	Que se interrumpa el proceso de implementación del PIMUS por cambio de administración	Medio	Bajo
	Que el marco legal esté incompleto	Alto	Medio
	Que la sociedad en general esté en contra del PIMUS	Alto	Bajo
	Que los transportistas-sindicatos estén en contra del PIMUS	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia.

	Riesgo	Impacto	Probabilidad
ORGANIZACIONAL	Que los sindicatos no hagan la transformación a empresa	Alto	Alto
	Que no haya coordinación institucional	Alto	Alto
	Que no haya fortalecimiento institucional	Medio	Bajo
	Que no haya continuidad en el proyecto	Alto	Medio
	Falta de disposición para dialogar entre instituciones	Alto	Medio

Fuente: Elaboración propia.

	Riesgo	Impacto	Probabilidad
TÉCNICO	Equipo tecnológico para medir emisiones sea inadecuado	Medio	Medio
	Implementación inadecuada	Alto	Bajo
	Error en las proyecciones del PIMUS	Alto	Medio
	Falta de capacidad técnica (perfil del personal) para la implementación del PIMUS	Alto	Medio

Falta de cumplimiento de los proveedores de recaudo, flota, infraestructura, etc.	Alto	Bajo
Demora en la construcción por un imprevisto	Alto	Bajo

Fuente: Elaboración propia.

Así como en la definición de actores se proponen estrategias específicas, también tras la identificación de riesgos se propone el desarrollo de un plan de manejo de riesgos en función de la combinación entre probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto asociado a cada grupo. Al respecto los riesgos se pueden clasificar en 1) graves pero poco probables, 2) menores, 3) menores pero muy probables y 4) graves. Dependiendo de dónde se localicen los riesgos se busca prevenirlos, evitarlos, controlarlos o transferirlos a quien pueda manejarlo mejor. Más adelante se recomendarán estrategias específicas para atender los riesgos más urgentes.

2.3.6 Acciones por Hacer

Para finalizar el taller los participantes definen las acciones y los responsables de las mismas, tomando en cuenta la oportunidad, los factores de éxito, los actores y los riesgos localizados.

Tras una discusión por equipos, esto es lo que acordaron las y los participantes:

	Acción	Responsable	Prioridad
POLÍTICO	Socializar el PIMUS entre todas las áreas y dependencias	Dir. Gral de Transporte Comunicación Social	Alta
	Supervisión independiente	Empresa	Media
	Cabildeo político en la Cámara de Diputados	Sec. Gral de Gobierno	Alta
	Socializar e involucrar a transportistas-sindicatos	Sec. Gral de Gobierno Dir. Gral. de Transporte	Alta

Fuente: Elaboración propia.

	Acción	Responsable	Prioridad
ORGANIZACIONAL	Definir responsabilidades entre áreas y dependencias	Gobernador	Alta
	Firma de convenio entre dependencias para la implementación del PIMUS	Gobernador Dependencias	Alta

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES

	Definir responsabilidades entre áreas y dependencias y asegurar presupuesto para lograr lo planeado	Gobernador Dependencias	Alta
	Buscar financiamiento en organizaciones internacionales para la implementación del PIMUS con el enfoque de Bajas Emisiones	Gobernador SRNyMA	Media

Fuente: Elaboración propia.

	Acción	Responsable	Prioridad
TÉCNICO	Contratación con base en perfil técnico y/o capacitación técnica al personal designado	Dir. Gral de Transporte	Alta
	Actualizar el inventario/registro de Gases de Efecto Invernadero	SRNyMA	Media
	Capacitación sobre el uso de herramientas para estimación de Gases de Efecto Invernadero	SRNyMA	Media
	Realizar estudio para definir si es necesaria la verificación vehicular	SRNyMA	Baja

Fuente: Elaboración propia.

3. Recomendaciones

Producto del cruce de información de las etapas anteriores formulamos las siguientes recomendaciones:

- Es necesario que las acciones propuestas en el PIMUS se construyan con base en una visión integral, secuencial, evolutiva, modular y funcional del medio ambiente y del desarrollo y movilidad urbana, pues un panorama más completo de la problemática de la ciudad servirá para la búsqueda de soluciones amplias y de largo plazo.
 - El objetivo de vincular el contexto urbano y la movilidad es lograr una congruencia entre la estructura de la ciudad y los sistemas de movilidad, al incluir el mejoramiento de espacios públicos, fomentar la integración social y la conectividad, planear el territorio ordenado al tránsito, mejorar el aprovechamiento del suelo ya urbanizado y la infraestructura existente, así como atender las zonas de origen y destino de viajes y el crecimiento poblacional.
 - El objetivo de vincular el contexto urbano, la movilidad y el medio ambiente es reducir las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero, mitigar los efectos de la contaminación, hacer mucho más eficiente el consumo energético y alentar el desarrollo sustentable.
 - Los PIMUS deben anclarse a un instrumento de planeación tipo paraguas que permita establecer una visión amplia e integral que les asegure ser incorporados a los instrumentos de planeación sectoriales.
- Crear e implementar mecanismos de coordinación inter- e intra-sectoriales con la intención de evitar duplicación de acciones, gastos innecesarios, contradicciones y soluciones parciales.
 - Particularmente se sugiere utilizar los mecanismos existentes y fortalecerlos. Por ejemplo, se puede ampliar y hacer permanente el Comité Técnico del PIMUS o reactivar el Consejo de Cambio Climático. De utilizar el último podrían garantizarse proyectos colegiados, la comunicación entre todas las dependencias de gobierno y las soluciones integrales y de largo plazo (continuidad de los proyectos).
- Es importante separar la planeación, la gestión y la evaluación de los proyectos para mejorar la operatividad y organización de los sistemas de movilidad a través de cuerpos colegiados permanentes y entes gestores.
- La modificación de la Ley de Transportes deberá homologarse a la normativa existente, en específico, con la Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango y la Ley de Cambio Climático.
- Los PIMUS deben contemplar el enfoque de Bajo Carbono, con sus respectivos mecanismos de medición, reporte, monitoreo y verificación.
 - En particular se sugiere utilizar una de las dos herramientas presentadas en el taller para cuantificar la reducción de emisiones de Gases de Efecto

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES

Invernadero según el tipo de medida que se requiera evaluar (como se ha visto en la descripción de las herramientas).

- Para los proyectos de sustitución de flota u optimización de rutas, se sugiere utilizar la metodología de CTS EMBARQ México debido a que su enfoque es la flota, mientras que para las medidas no analizadas desde la perspectiva de flota como son peatonalización, sistemas de bicicletas públicas, parquímetros, etc. es mejor utilizar la herramienta TEEMP; sin embargo eso depende del criterio de las estimaciones.
- Con la intención de garantizar recursos públicos para la infraestructura se sugiere, además de los fondos que otorga la federación, buscar financiamiento internacional a través de las convocatorias de embajadas extranjeras en México y organizaciones internacionales.
- Para disminuir el impacto de eventos naturales o de seguridad en infraestructura urbana se sugiere desarrollar protocolos de contingencia y capacitación de atención a siniestros.
- Capacitación a los transportistas para lograr la transición de concesiones individuales a empresas transportistas.
 - En concreto, recomendamos asistencia profesional que oriente tanto al gobierno como a los transportistas en los esquemas y formas de transitar a empresas. Sugerimos el taller “Transformando el transporte público: transformación empresarial de concesionarios de transporte público de pasajeros” que imparte CTS EMBARQ México y que hasta la fecha, ha acompañado a tres ciudades del país (Distrito Federal, Puebla y Chihuahua) en su conversión.
- Desarrollar e implementar estrategias de comunicación interna para potencializar el valor del proyecto y evitar la duplicación o contradicción entre los proyectos propuestos por los sectores.
- Dentro de las experiencias que se conocen a nivel nacional, no solo para impulsar movilidad alternativa si no otros planes ambientales es el “Plan Verde de la Ciudad de México”, consiste en una estrategia donde principalmente se pretende que todos los sectores sociales se involucren y que el planteamiento de una ciudad más limpia se convierta en una actividad sustentable. Es, además, un mecanismo de comunicación para que los ciudadanos, de manera ágil y sencilla, puedan conocer la valoración que hace su gobierno de los temas de relevancia ambiental.
- Desarrollar e implementar estrategias de comunicación externa o socialización para incrementar la aceptación del proyecto entre los actores relacionados.
 - En particular sugerimos las siguientes actividades, de acuerdo al mapa de actores del taller “Hacia la implementación de PIMUS Bajos en Emisiones”:

Alta influencia- Bajo interés	
Actores	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> ● Sindicatos ● Cámara de Diputados ● Congreso del Estado 	INVOLUCRAR <ul style="list-style-type: none"> ● Comunicación directa

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES

	<ul style="list-style-type: none"> • Mensajes específicos a cada grupo • Difusión sobre costo-beneficio del proyecto • Invitación a talleres y eventos informativos
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Alta influencia- Alto interés	
Actores	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> • Gobernador • BANOBRAS-FONADIN • Presidente Municipal • Sec. Gral. de Gobierno • Dirección Gral. de Transportes • Instituto de Desarrollo Urbano • Sec. de Finanzas • Sec. de Recursos Naturales y Medio Ambiente • Comunicaciones y Obras • Dir. de Tránsito Municipal • Comunicación social 	<p>APROVECHAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portavoz del proyecto • Asignar coordinadores por área temática y responsables de actividades específicas • Asegurar comunicación directa, continua y efectiva

Fuente: Elaboración propia.

Baja influencia- Bajo interés	
Actores	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> • Sec. de salud • Sec. de Educación • Academia 	<p>MONITOREAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear el interés y la influencia • En caso de incrementar el interés o influencia, moverlos a otro cuadrante

Fuente: Elaboración propia.

Alta influencia- Bajo interés	
Actores	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> • Sec. de Turismo • Población en general • Consultores • Industria automotriz • Fondo para NAMA's • SEMARNAT • Constructores 	<p>INFORMAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actualizaciones regulares sobre temas en específico • Mensajes específicos a cada grupo • Poca o ninguna interacción <ul style="list-style-type: none"> ○ Reportes de medio nivel de detalle ○ Prensa dirigida ○ Talleres

Fuente: Elaboración propia.

REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES

- Estrategias de comunicación más puntuales por caso y ciudad pueden ser obtenidos a partir del “Taller comunicación estratégica” que imparte el CTS EMBARQ México en ciudades con proyectos de movilidad. El ejemplo más reciente se llevó a cabo en la ciudad de Chihuahua en donde se sugirieron medidas específicas por actor, tales como: página web, video profesional explicativo, acuerdo con los medio de información local, etc.

4. Conclusiones

Hasta la fecha los Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable o su equivalente son uno de los requisitos técnicos para acceder al financiamiento del Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM). Este requisito, de ninguna forma o circunstancia, obliga a los Estados o municipios a implementarlo, ni mucho menos a planear el desarrollo urbano con base en las estrategias de movilidad urbana integral expresadas en el PIMUS. Sin embargo, desde CTS EMBARQ México creemos que es necesario consolidar los PIMUS como una herramienta de planeación jurídicamente establecida para programar, gestionar, implementar las estrategias de movilidad, desarrollo urbano y medio ambiente.

Con la intención de garantizar lo antes mencionado consideramos que:

- 1) Los PIMUS deben establecerse como herramienta de planeación estatal y municipal para temas como, movilidad, desarrollo urbano, medio ambiente y cambio climático.
- 2) Los PIMUS deben anclarse a un instrumento de planeación tipo paraguas que permita establecer una visión amplia e integral que les asegure ser incorporados a los instrumentos de planeación sectoriales;
- 3) Los PIMUS deben ser instrumentalizados por estructuras estatales y/o municipales que tengan responsabilidades específicas, mecanismos reales y efectivos de comunicación y coordinación;
- 4) Los PIMUS deben contemplar el enfoque de bajas emisiones, con sus respectivos mecanismos de medición, reporte, monitoreo y verificación.

1) PIMUS Bajos en Carbono como herramienta de planeación

Se descubrió que para garantizar la integralidad y sustentabilidad de la movilidad es necesaria una herramienta de planeación que permita al tomador de decisiones establecer una visión amplia que resuelva en su conjunto una serie de problemáticas relacionadas y se cerciore de que implementadores, gestores, monitores y evaluadores desempeñen funciones claras y específicas para alcanzar lo determinado en dicho programa o plan.

Al respecto, PIMUS logra tal objetivo pues es un ejercicio creado para cubrir adecuadamente las necesidades de movilidad de la población, incluyendo acciones estatales y municipales, no sólo de transporte motorizado sino también acciones que mejoren el aprovechamiento del suelo ya urbanizado y de la infraestructura existente, promuevan la integración social, tengan una baja huella de carbono y alienten el desarrollo económico.

Por lo tanto proponemos que los PIMUS se establezcan como una herramienta de planeación jurídicamente establecida, a nivel estatal y municipal para garantizar uniformidad en los procesos y la integralidad de los proyectos.

2) Anclar los PIMUS a instrumentos de planeación tipo paraguas

Paulatinamente, el personal de los diferentes órdenes de gobierno ha incorporado una visión multisectorial en sus instrumentos de planeación. No obstante en materia de transporte, medio ambiente y desarrollo urbano el patrón es continuar sectorizando los planes y programas.

Debido a su carácter integral y su visión amplia de la movilidad, los PIMUS deben de estar anclados a planes y programas de tipo paragua. Los planes y programas tipo paragua se refiere a instrumentos programáticos que establecen los ejes rectores y transversales de una administración política y en sí mismos, vinculan todas las necesidades de una población. Es decir, programas que atienden en conjunto las problemáticas de movilidad, de desarrollo urbano, de medio ambiente, de planeación del territorio, etc.

De acuerdo con nuestra investigación, en lo dicho por los entrevistados y durante el taller, los Planes Estatales de Desarrollo u otros, como los Programas de Desarrollo Urbano, los de Ordenamiento Territorial, e incluso, los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático, pudieran ser los instrumentos programáticos que establezcan los PIMUS como una acción de gobierno a realizar de forma integral.

En particular se tiene que trabajar en la integración del Plan de Desarrollo Urbano (PDU) con el PIMUS (y vice-versa) ya que la planeación de los usos de suelo de una ciudad repercuten en el patrón de movilidad urbana. Es decir, la distribución de los usos (habitacional, equipamiento, industria, comercio, espacios abiertos, áreas verdes) y la densidad de población determinan en gran parte la necesidad de desplazamiento de las personas para sus actividades socio-económicas diarias (trabajo, educación, ocio, descanso) y la necesidad de transporte de las mercancías en la ciudad. Así también, de vincular la movilidad y el desarrollo urbano se puede detonar a lo largo de los corredores masivos y paradas, desarrollo urbano, comercio formal y comunidades conectadas.

3) Establecer responsabilidades y mecanismos de coordinación y comunicación para instrumentalizar los PIMUS

Para asegurar la implementación del PIMUS se deben establecer canales de coordinación entre las distintas dependencias que se encuentran involucradas, con la intención última de asegurar la visión integral del medio ambiente, el desarrollo urbano y la movilidad. Además, las instituciones deben tener claras sus tareas y responsabilidades en torno al PIMUS con el objetivo de evitar duplicidades, vincularse entre sí y establecer atribuciones específicas, ya que con base en ellas se podrán definir dichas presupuestos, equipos de trabajo y métodos de evaluación.

Por otro lado, la comunicación resulta ser un medio necesario para la ejecución del PIMUS, ya sea internamente como externamente. La primera, asegurará que las instituciones y cualquier otro actor de gobierno actúen de forma coordinada, bajo una misma línea y objetivo. Mientras que la comunicación externa permitirá socializar el PIMUS entre la población, los transportistas, concesionarios y otros, para que a través de foros y espacios de diálogo se construyan mejoras y se evite confusión y desinformación PIMUS.

4) Contemplar en los PIMUS el enfoque de bajas emisiones

La mayoría de los planes de movilidad, por el sólo hecho de reducir kilómetros motorizados y/o incrementar las tecnologías de los vehículos, se vuelven bajos en emisiones; sin embargo muchas veces este enfoque es ubicado en segundo término porque no se conocen los beneficios de esta perspectiva.

La realidad es que actualmente existen muchas razones para darle este enfoque a los planes de movilidad. La principal razón es la regulación próxima a establecerse en cuestión de reducción de gases de efecto invernadero; sin embargo también debe tomarse en cuenta que muchos de los programas de financiamiento tanto a nivel nacional como internacional, están basados en el enfoque de reducción de emisiones, por lo que si se quiere acceder a un financiamiento de este tipo, se deberá orientar el PIMUS con un enfoque bajo en emisiones.

También es importante cuantificar las emisiones porque si se accede a un financiamiento vía reducción de emisiones o si se pretende saber qué medidas son más benéficas en cuestión de mitigación para cumplir con una regulación o incluirlas en planes de desarrollo, lo primero que se deber hacer es calcular cuál será la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de cada una de las medidas y esto se deberá realizar por medio de herramientas disponibles enfocadas en medidas de movilidad o inclusive, desarrollar una para utilización propia.

La forma de cuantificar dependerá del objetivo de los resultados ya que habrá metodologías que sean más estrictas que otras, según la calidad de los datos y el nivel de información que se requiera. Además, algunas herramientas también calculan co-beneficios como la reducción de contaminantes criterio que es un impacto positivo a la salud.

5. Registro Fotográfico



REPORTE: HACIA UNA IMPLEMENTACIÓN DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES







6. Bibliografía

Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México, **Elementos Clave para la Elaboración de un Plan Integral de Movilidad Sustentable (PIMUS)**, Ciudad de México, México, 2011.

Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México, **Ficha Técnica. Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable para las ciudades mexicanas**, Ciudad de México, México, 2012.

Centro de Transporte Sustentable EMBARQ México, **Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS). Contexto y lineamientos para términos de referencia**, Ciudad de México, México, 2012.

Congreso del Estado de Durango; **Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango**, Durango, México, 2011.

Congreso del Estado de Durango; **Ley de Obras Públicas del Estado de Durango**, Durango, México, 2011.

Congreso del Estado de Durango; **Ley de Planeación del Estado de Durango**, Durango, México, 2009.

Congreso del Estado de Durango; **Ley de Tránsito para los municipios del Estado de Durango**, Durango, México, 1996.

Congreso del Estado de Durango; **Ley de Transportes para el Estado de Durango**, Durango, México, 2011.

Congreso del Estado de Durango; **Ley que crea el Instituto de Desarrollo Urbano del Estado de Durango**, Durango, México, 2011.

Congreso del Estado de Durango; **Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango**, Durango, México, 2013.

Congreso del Estado de Durango; **Ley Orgánica de la Administración Pública**, Durango, México, 2013.

Gobierno del Estado de Durango; **Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016**, Durango, México, 2011.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, **Contaminantes Criterio**. México 2013. Disponible en: <http://www.inecc.gob.mx/calair-indicadores/523-calair-cont-criterio>, revisada Agosto 2013.

Jaramillo, V. **El ciclo global del carbono**. En: “Cambio Climático: una visión desde México”. INE. México, 2004. pág 82

Pardo, Carlos Felipe. **Transporte Sustentable y Cambio Climático**. Producido por GIZ.México, D.F., 4 de Octubre de 2012.

Transconsult Consultores, **Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) de la Ciudad de Durango y su zona conurbada**, Durango, México, 2012

Transconsult Consultores, **Anexo 1. Fortalecimiento normativo e institucional para el PIMUS**, Durango, México, 2012

Transconsult Consultores, **Anexo 2. Puestos y perfiles para el PIMUS**, Durango, México, 2012

Shell Foundation, **Opportunity Framing Facilitators Handbook**, the Netherlands, 2012.

7. Anexo

a. Preguntas y Respuestas

1. Cómo mediría usted la implementación exitosa de un PIMUS? (acciones concretas a llevar a cabo para considerarlo exitoso)?

Los factores a evaluar en la implementación exitosa de un PIMUS, fundamentalmente serían la economía, el tiempo, la seguridad, la comodidad, la contaminación, la conectividad, la funcionalidad, la armonía entre el desarrollo urbano, el transporte y las opciones de movilidad que tenga el usuario

2. Conocen o tienen una metodología para medir la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)? En caso de ser afirmativa, por favor explique cuáles son y cómo la implementa.

No se cuenta con una metodología para medir la emisión de gases de efecto invernadero y se ignora si se lleva a cabo en otras dependencias.

3. Qué oportunidades ve usted en la implementación de los PIMUS para la ciudad de Durango?

El PIMUS, para la Ciudad de Durango y su Zona Conurbada es un proyecto que ofrece un sin número de oportunidades para un desarrollo urbano y de transporte a la altura de las necesidades de sus habitantes y generaciones futuras si se toman en cuenta las recomendaciones que contiene dicho proyecto.

4. Qué obstáculos ven ustedes en la implementación de los PIMUS para la ciudad de Durango?

Las transiciones políticas por cambio de gobierno, una inadecuada planeación estratégica para desarrollarlo, la falta de expertos en el tema de movilidad, la necesidad de contar con la asesoría adecuada por parte de expertos en el tema de la transición a empresas para los concesionarios del transporte actual, pueden ser los obstáculos principales para llevarlo a cabo y por supuesto que la gestión y asignación presupuestal.

5. Los PIMUS deberían de ser en su opinión una responsabilidad municipal, estatal, o ambos?

El PIMUS, necesariamente deberá incluir en su desarrollo los tres niveles de gobierno a través de las correspondientes instituciones que tienen que ver con el desarrollo urbano, transporte, vigilancia, operación, construcción, evaluación y jurisprudencia correspondiente de los tres niveles de gobierno, acciones a llevar a cabo bajo la administración de la dependencia correspondiente del Gobierno del Estado, es decir la Secretaria de Movilidad y Transporte.

6. Qué marco normativo (leyes, reglamentos, códigos) piensa usted debería ser modificado/creado para garantizar que los PIMUS sean una herramienta de planeación efectiva?

El Marco normativo de los PIMUS, deberá estar sólidamente estructurado e incluido en los tres órdenes de gobierno para que tenga consistencia y aplicación en tiempo y espacio jurisdiccional, asegurado en su operación con la debida gestión de presupuesto, el documento de referencia seria la Ley de Movilidad y Transporte, donde deberán estar plasmadas las atribuciones y facultades en la materia que regirán el accionar de la Secretaria correspondiente.

7. A qué instrumento de planeación (Programa de Desarrollo Estatal, Programa de Desarrollo Urbano, Programa de Transporte, Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, Programa de Obras Públicas, u otro) cree que debe estar anclado el PIMUS para que sea efectivo? Considerando que debe ser un programa paraguas (políticas que abarquen e incluyan en un tema general muchos otros temas relacionados entre sí)

El PIMUS, necesariamente deberá estar incluido **en todos** los planes y programas de desarrollo, lo anterior en virtud de que se trata de un plan Integral y sustentable de movilidad y desarrollo urbano, donde el tema del transporte es una parte fundamental del mismo

8. La planeación, gestión, operación y monitoreo de los PIMUS debería de estar a cargo de qué institución (Secretaría, Dirección, Área)? ¿Cuáles serían sus atribuciones? ¿a qué nivel (Estatal, Municipal)?

La Institución encargada de los PIMUS, deberá ser la Secretaria de Movilidad y Transporte o su equivalente con amplias atribuciones y facultades para la toma de decisiones, donde se incluyan subsecretarías de planeación, transporte, operación y conservación a nivel de estado y municipio, con capacidad de administrar la movilidad en todas sus acepciones y el mantenimiento de la infraestructura correspondiente.

9. Qué mecanismos de coordinación y comunicación deberían de usarse para los PIMUS?

Los mecanismos de coordinación y comunicación a emplearse en los PIMUS, deberán responder con eficiencia a las expectativas de los usuarios de la vía pública en las condiciones de uso peatonal, pasajero, conductor de bicicleta y de vehículo propio, es decir, de solución rápida y eficiente a los aspectos de economía, seguridad, rapidez, comodidad para los usuarios de la vía pública en su desplazamiento y efectiva entre las instituciones de los tres niveles de gobierno a través de la Secretaria de Movilidad y Transporte o su equivalente.

b. Agenda

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO

TALLER “ HACIA LA IMPLEMENTACION DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES DE CARBONO” IMPARTIDO POR EL CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE, CTS EMBARQ MEXICO.

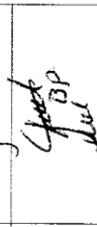
FECHA: 10 de Septiembre de 2013 **HORA:** 9:00 a 17:00 Hrs **LUGAR:** Sria de Recursos Naturales y Medio Ambiente

HORA	ACTIVIDAD
09:00 09:30	Registro de participantes Exposición de motivos y presentación de participantes Ing. Guillermo Arce Valencia <i>Director General de Transportes</i> Palabras de Bienvenida Ing. Rigoberto Medina <i>Subsecretario de Recursos Naturales y Medio Ambiente</i> Apertura de Trabajos Lic. Luís Francisco Arroyo Reyes <i>Subsecretario General de Gobierno</i> Tema y Objetivo del Taller Hilda Martínez Salgado <i>Gerente de Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
09:45 10:15	Sesión de Diagnostico del PIMUS Durango Ing. Mario Valbuena Gutiérrez <i>Gerente de proyecto PIMUS Durango, Empresa Transconsult</i>
10:15 10:45	Beneficios del Desarrollo de Ciudades bajas en Carbono Charles Kooshian <i>Equipo CCAP (Center for Clean Air Policy)</i>
10:45 11:45	Herramientas de cuantificación de emisiones Lía Ferreyra <i>Analista de Política Pública, Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
11:45 12:15	Dinámica a seguir durante el Taller Lillian Sol Cueva <i>Coordinadora de Política Publica en Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
12:15 13:45	Primera Etapa del Taller: Declaración de Oportunidad, Casos de Éxito Lillian Sol Cueva <i>Coordinadora de Política Publica en Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
13:45 14:00	Sesión de preguntas y respuestas
14:00 15:00	Comida
15:00 16:30	Segunda Etapa del Taller: Identificación de actores / Riesgos Lillian Sol Cueva / Participantes en general <i>Coordinadora de Política Publica en Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
16:30 17:00	Siguientes pasos Lillian Sol Cueva / Participantes en general <i>Coordinadora de Política Publica en Calidad del Aire y Cambio Climático CTS EMBARQ MEXICO</i>
17:00	Fin y Clausura del Taller Ing. Guillermo Arce Valencia <i>Director General de Transportes</i>

c. Lista de asistentes

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO
 TALLER "HACIA LA IMPLEMENTACION DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES DE CARBONO"
 IMPARTIDO POR EL CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE CTS EMBARQ MEXICO
 FECHA: 10 de Septiembre de 2013 HORA: 9:00 a 17:00 Hrs LUGAR: Sria de Recursos Naturales y Medio Ambiente

REGISTRO DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCION	TEL/CORREO	FIRMA
MARILANO BARRON MOTA	DESARROLLO URBANO MUNICIPAL	mbarron@hotmail.com	
Jesús Soto Rendón	SENYMA	jesus.soto@durango.gob.mx	
Hilda Martínez	CTS EMBARQ	hmartinez@embargmexico.org	
Juan Fernando Barraga Pérez	SENYMA	fernando.barraga@durango.gob.mx	
José Emigilio Ruiz Carrascosa	DATE	emigilio.carrascosa@gmail.com	
Francisco Antonio López Romero S.	DATE	edlungencia@hmcivil.com	

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO
TALLER "HACIA LA IMPLEMENTACION DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES DE CARBONO"
 IMPARTIDO POR EL CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE CTS EMBARQ MEXICO

FECHA: 10 de Septiembre de 2013 HORA: 9:00 a 17:00 Hrs LUGAR: Sña de Recursos Naturales y Medio Ambiente

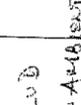
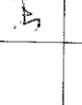
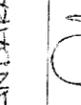
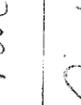
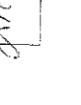
REGISTRO DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCION	TEL / CORREO	FIRMA
Dra. Brenda Xiomara Ochoa Salazar	Facultad de Ciencias Forestales - UJED	xiomara.ochoa@ujed.mx	
Edgar G. Hernandez Ch.	IDUE		
JESUS SALAZAR LOPEZ	CONSECO	21426 61 EXT. 111 JESUS.SALAZAR@CONSECO.GOB.MX	
Alain Resales M.	SIWYMA	alain.resales@siwyma.org.mx	
Jesus Jaime Aguilar Ampudia	Sucepe	JaimeAguilar@siwma.com	
Pedro Leon Bermejo	SEMUMA	pedro.leon.bermejo@semuma.gub.mx	

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO
TALLER "HACIA LA IMPLEMENTACION DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES DE CARBONO"
 IMPARTIDO POR EL CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE CTS EMBARQ, MEXICO

FECHA: 10 de Septiembre de 2013 HORA: 9:00 a 17:00 Hrs LUGAR: Sria de Recursos Naturales y Medio Ambiente

REGISTRO DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCION	TEL / CORREO	FIRMA
Ma. Gipe Añón Acosta	DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO	1-57-83-59	
Mario Alberto Valdez	CTS EMBARQ MEXICO	quedolope.aute@embarq.com.mx	
José Ríos Nájera	CTS EMBARQ MEXICO	jos@embarquexico.org	
MARCELA GANDARA LOPEZ	SECOPE	618 1228441 marcela@notariacm.com	
Lic. S. Azucena Galindo Flores	SSPG	618 1638025 1374995 azucena@sspg.com	
Lic. Graciela Rosales Padilla	SRK y MA	618 1-46-74-77 chobanos@yahoo.com.mx	

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DEL ESTADO DE DURANGO
TALLER "HACIA LA IMPLEMENTACION DEL PIMUS CON UN ENFOQUE BAJO EN EMISIONES DE CARBONO"
 IMPARTIDO POR EL CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE CTS EMBARQ MEXICO

FECHA: 10 de Septiembre de 2013 HORA: 9:00 a 17:00 Hrs LUGAR: Sria de Recursos Naturales y Medio Ambiente

REGISTRO DE ASISTENCIA

NOMBRE	INSTITUCION	TEL / CORREO	FIRMA
Emmanuel Félix Galván	Dirección Municipal de Salud Pública y Dirección Medio Ambiente	eteq10@hotmail.com 618 1863992	
Jorge Rojas Mtz.	TRANSVANS S de RL	1855939	
Joaquín Pinto	Dist. Fe Domingo	17086624 pintojo@paloalto.com	
Monica Acyón Delgado	PROFEPA	8-14-08-056418416 monitoad@hot.com	
ACTORO MARTINEZ NAVARRETE DGEJE		PIMPS-domingo@hotmail.com	
Roberto Vergas Vergas	Dirección Estatal Salud Pública y Medio Ambiente	roberto.vargas@se.himex.com	

d. Metodología CTS EMBARQ México

Esta metodología para calcular la reducción de emisiones es del tipo “*bottom up*”³ (de abajo hacia arriba), ya que se basa en la actividad de los vehículos del escenario del proyecto. Los insumos necesarios para la metodología y el modelo desarrollado con base en esta, se presentan en las siguientes secciones.

En general, las variables mayormente modificadas son las que corresponden a la flota vehicular ya que para el escenario de implementación del proyecto se busca reducir kilómetros de motorización y/o sustituir unidades de mayor capacidad y más eficientes energéticamente, que optimicen el traslado de los pasajeros.

Los datos requeridos son los mismos que en la metodología de línea base pero ahora incluyendo el escenario de implementación del proyecto, es decir, se requerirá lo siguiente:

- **Características de la flota** (número de unidades, tipo de unidades por su tamaño y combustible, eficiencia energética).
- **Datos de actividad** (Kilómetros recorridos, combustible consumido).
- **Factores de emisión de la fuente de energía consumida.**

El llenado del modelo de cálculo, se realizará, como se describe en la sección 5, en las hojas correspondientes al escenario del proyecto con el enfoque de la flota como primer insumo.

Para este caso, cabe resaltar el siguiente ejemplo:

En la línea base de un determinado proyecto existen en circulación 1000 autobuses normales de combustible diésel y 5000 microbuses de combustible gasolina en la zona de influencia del proyecto.

Se pretende optimizar las rutas existentes e incluir un sistema BRT, por lo que como resultado de esta implementación sólo quedarán 500 autobuses normales a diésel, 2000 microbuses a gasolina y se introducirán 50 autobuses articulados a diésel.

Con este escenario, se capturará cada insumo en la hoja de cálculo correspondiente a la Línea Base (donde sólo existirán autobuses normales y microbuses) y al escenario del proyecto (autobuses normales, microbuses y autobuses articulados) respectivamente.

Así pues, la diferencia de emisiones por cada año se dará con base en lo que está y lo que va a quedar, una vez implementado el escenario y proyectado al periodo de tiempo evaluado.

³ La metodología *bottom up* (de abajo hacia arriba) parte de datos particulares y detallados para calcular, en este caso, las emisiones de la línea base como la actividad vehicular. Este proceso va de lo particular a lo general.

Una vez establecida la flota, se debe también saber cuál será el kilometraje anual recorrido por cada unidad en el escenario de implementación, mismos que se capturarán en la hoja de cálculo de Insumos, descrita en la sección 5 de este anexo.

Otro punto importante de esta metodología es el de las eficiencias medias pues cabe aclarar que si se pretende sustituir un determinado número de unidades de vehículos por otras más eficientes de la misma categoría, evidentemente las eficiencias medias de esa categoría de flota serán mayores en el caso del proyecto. Por ello, se propone que se introduzca un nuevo valor de eficiencia en el escenario, de manera ponderada. Esto es ejemplificado en la sección de insumos de la sección 5 de este anexo.

Los factores de emisión, serán los mismos incluidos en la línea base y la reducción de las emisiones totales estarán expresadas en Toneladas de CO₂ equivalente⁴.

De esta forma, se mencionarán los elementos necesarios para el cálculo de la reducción de emisiones debidas a la implementación de los proyectos de transporte. Cabe señalar que en general, los elementos son iguales que a los de la Línea Base, sólo cambia el valor asignado de acuerdo al plan del proyecto. En algunas secciones también se tienen valores por default en el modelo de cálculo; sin embargo como se mencionó anteriormente es preferible para los dos escenarios siempre utilizar las proyecciones e información delimitada y recopilada del proyecto.

Tabla 1 Definición de los insumos y variables de cálculo para el cálculo de la reducción de emisiones para sistemas de transporte.

	Insumo	Descripción	Fuente de donde se obtiene	Comentarios adicionales
1	Número de unidades por cada categoría de la flota.	Esta variable indica, cuántas unidades existirían con la implementación del proyecto para calcular la diferencia entre la línea base y el escenario. Así mismo, servirá para calcular los kilómetros totales recorridos en el escenario del proyecto.	Datos estadísticos de la ciudad/proyecto.	Este parámetro se refiere a las unidades del corredor afectado o a toda la ciudad, dependiendo del proyecto. El número de unidades es el resultado final de la implementación del proyecto.

⁴ Los GEI considerados para esta medición son Dióxido de Carbono (CO₂), Metano (CH₄) y Óxido Nitroso (N₂O) por lo que los gases diferentes al CO₂ se convierten a CO₂ equivalente para poderlos contabilizar en una misma unidad de medición.

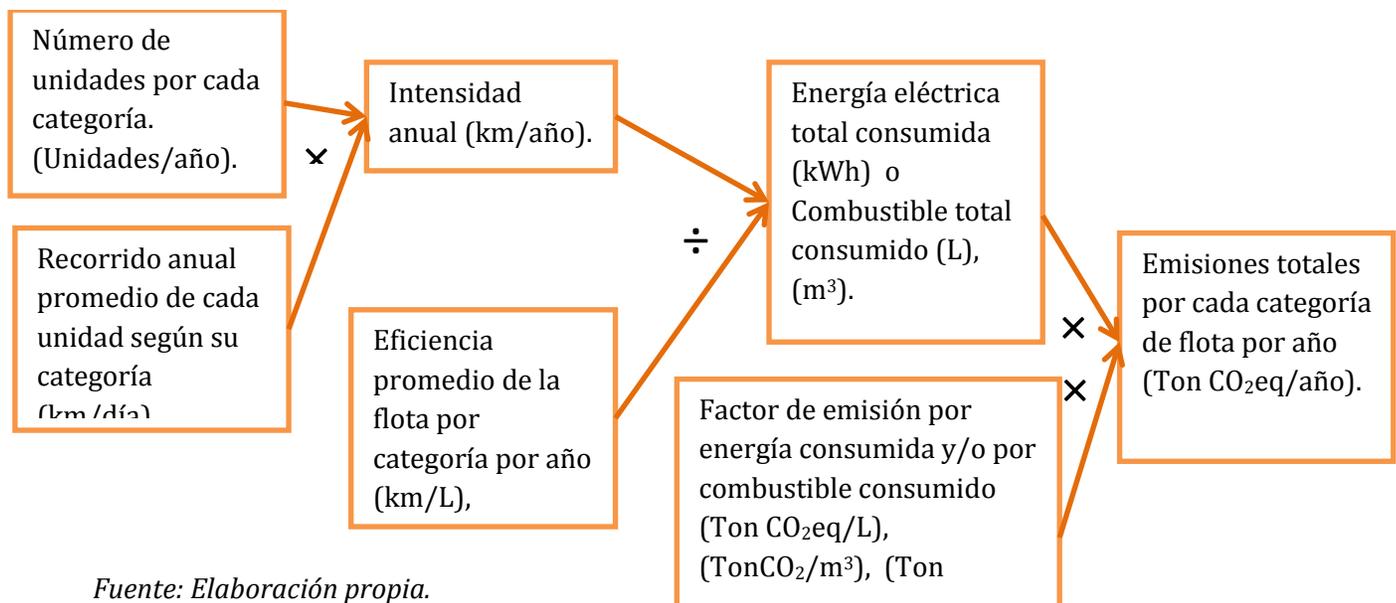
	Insumo	Descripción	Fuente de donde se obtiene	Comentarios adicionales
2	Tipo de fuente de energía consumida por cada categoría de la flota.	Este insumo permite obtener el factor de emisión según la energía consumida.	Datos estadísticos de la ciudad/proyecto.	Generalmente existen dos fuentes de energía, la energía eléctrica y la de combustibles que incluyen diésel, gasolina, gas LP y gas natural.
3	Recorrido anual promedio por unidad según la categoría de la flota (km/día).	Junto con la cantidad de unidades, este insumo nos permitirá calcular los kilómetros totales recorridos.	Datos estadísticos de la ciudad/proyecto.	Para esta variable, se utiliza el recorrido promedio de cada una de las unidades según su categoría, por año una vez aplicado el cambio correspondiente que determine el proyecto.
5	Eficiencia promedio por tipo de categoría de la flota (km/L), (km/m ³), (km/kWh).	Esta eficiencia debe considerar la edad promedio de la flota y el tipo de cada unidad	Datos reportados según estudios realizados por la ciudad o en caso de no existir, puede utilizarse los datos de IMP, IPCC.	La eficiencia promedio de la unidad debe considerar las unidades nuevas introducidas por la implementación, por lo que se debe hacer un promedio ponderado de eficiencias.
7	Crecimiento de la flota.	Se debe tener estimado cuál será el crecimiento de la flota a través de los años, una vez implementado el proyecto para comparar los dos escenarios	Datos estadísticos del proyecto.	El crecimiento de la flota a largo de los años es un dato que normalmente se maneja en los estudios de demanda en un proyecto.
8	Factor de emisión por energía consumida o por combustible consumido (kgCO ₂ /L combustible),	Este factor permite calcular a través de la energía consumida, la cantidad total de emisiones.	IPCC	El factor generalmente se toma por default de los reportados por el IPCC. Estos factores, se reportan en kgCO ₂ eq/MJ y mediante el poder calorífico y la

Insumo	Descripción	Fuente de donde se obtiene	Comentarios adicionales
kgCO ₂ eq/m ³ de combustible), (kgCO ₂ eq/kWh).			densidad del combustible, se transforma a kgCO ₂ eq/L o la unidad necesaria.

Fuente: Elaboración propia con base en las metodologías anteriormente revisadas.

El diagrama de la metodología de reducción es el que se presenta en la Figura 1. Este proceso, comienza con el número de unidades por cada categoría una vez implementado el proyecto.

Figura 2 Diagrama de la Metodología utilizada para la elaboración de la Línea Base



Fuente: Elaboración propia.

1 Descripción de Parámetros de Medición

1.1.1 Número de unidades por cada categoría de la flota.

El número de unidades por categoría de flota es de donde parte la información para realizar los cálculos correspondientes. En este caso, la flota es aquella que se prevé que exista en la implementación del proyecto.

Es importante mencionar que los datos de flota, estarán ligados invariablemente a la línea base por lo que si no se consideraron automóviles compactos⁵, taxis o motocicletas dentro de la línea base, tampoco se considerarán para el escenario de reducción.

La proyección de la flota vehicular en los años posteriores dentro del escenario del proyecto, es información que debe estar disponible dentro del análisis del mismo, es decir mediante los estudios de demanda, se debe prever como crecerá la flota para este escenario. El periodo de tiempo considerado es el mismo que para la línea base, sin embargo las variables modificadas pueden entrar en un año diferente al de base. Por poner un ejemplo, puede ser que el periodo de tiempo para evaluar una optimización de rutas en cierta ciudad sea de 2012 a 2030 por lo que la línea base se realizará en ese periodo, sin embargo se piensa que la optimización empezará a partir de 2015 por lo tanto de 2012 a 2014 los datos serán los mismos que el de la línea base, mientras que a partir de 2015 la información irá cambiando de acuerdo a la estructura del proyecto.

Después que se haya capturado el número de unidades según su categoría y por cada año de proyección, se capturará el recorrido anual promedio por unidad.

Tabla 2 Descripción de cada tipo de unidad correspondiente a la flota.

Clase	Descripción
Compacto (Privado, Taxi)	Vehículo con motor de 4 o 6 cilindros, de 2.5 a 3.1 litros de desplazamiento, con una potencia de 110 a 135 caballos de fuerza (HP), peso bruto vehicular de 820 a 1130 kilogramos y distancia entre ejes de 2 476 hasta 2 700 mm. Ejemplos: VW Jetta, Nissan Sentra.
Combi, Furgoneta	Furgonetas de pasajeros, SUV's (Vehículos deportivos utilitarios, por sus siglas en inglés), vehículos todo terreno, monovolúmenes. Ejemplos: VW Euro Van Pasajeros, Jeep Wrangler, Nissan Xtrail, Toyota Rav 4, Chevrolet Suburban.
Microbús, Midibús	Vehículo automotor con chasis (dos largueros) al que se le instala una carrocería, destinado al transporte de más de 10 personas, siendo principalmente para uso urbano y suburbano. Con características de camiones clases 4-8. Ejemplos: Renault Mascott Midi.
Autobuses	Pasajeros: Vehículo automotor sin chasis, de construcción integral de carrocería y tren motriz, destinado al transporte de más de 10 personas, siendo principalmente de uso foráneo. Ejemplos: Mercedes Benz Multego, Volvo 9700.
Articulados-Biarticulados	Autobús de dos o más secciones de módulos. Generalmente tiene dos ejes en la sección delantera y un tercer eje en la sección trasera. Suelen ser de

⁵ En este apartado se engloban a todos los tipos de vehículos particulares de todos tamaños y eficiencias, al igual que los taxis.

	18 metros.
Trolebús	Autobús eléctrico, alimentado dos cables desde donde toma la energía eléctrica mediante dos astas.
Motocicleta	Vehículo de dos ruedas, impulsado por un motor que acciona la rueda trasera. Las ruedas junto con el chasis constituyen la estructura fundamental del vehículo.

Fuente: Elaboración Propia con base en información del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

1.1.2 Recorrido promedio anual por unidad según la categoría de vehículo.

Este parámetro indica cuál es el recorrido promedio anual de cada unidad por categoría de vehículo y se obtendrá de los datos del proyecto para introducirlo en el modelo de cálculo según se tenga planeado. En general, se considera que el recorrido promedio anual por unidad de vehículo es constante a lo largo del tiempo ya que lo que se incrementa es la flota. Sin embargo, también es posible que esta variable aumente a lo largo del periodo de evaluación y todo dependerá de la información que exista en el análisis del proyecto.

1.1.3 Intensidad Anual

La intensidad se define como el kilometraje anual recorrido por cada categoría de vehículo en total y se calcula, como la $I_{n,i} = F_{n,i} * Id_{n,i}$ (Ecuación 1 lo indica, multiplicando el recorrido anual promedio del vehículo por el número total de unidades según su categoría.

$$I_{n,i} = F_{n,i} * Id_{n,i} \text{ (Ecuación 1)}$$

Donde,

$I_{n,i}$ =Intensidad anual de las unidades de la categoría n durante el año i (km/año).

$F_{n,i}$ = Número de unidades de la categoría n en el año i (unidades).

$Id_{n,i}$ = Recorrido promedio anual por unidad de la categoría n en el año i (km/día).

1.1.4 Eficiencia Promedio

La eficiencia promedio de un vehículo se mide con base en la cantidad de kilómetros recorridos por litro de combustible consumido o energía eléctrica consumida según sea el caso. Cabe aclarar que a lo largo del tiempo, la eficiencia promedio de los vehículos va cambiando debido a dos factores importantes: la edad de la flota existente y la introducción de nuevas unidades.

La edad de la flota existente se va incrementando a lo largo de los años de proyección, lo que disminuye la eficiencia, mientras que la introducción de nuevas unidades en el mismo periodo, incrementa la eficiencia promedio debido a que se considera que las unidades nuevas tienen eficiencias mayores a las del año base. Por esta razón y a fin de simplificar los cálculos,

estos dos factores se englobaron en uno solo que se multiplica por la eficiencia promedio para proyectarla en la línea base.

Así pues, para el cálculo de la eficiencia promedio en el escenario de implementación se pueden seguir esencialmente 2 opciones: La primera implica tener la eficiencia promedio de cada categoría de vehículo disponible en el año inicial de la realización del proyecto y según información propia de la flota de la ciudad.

La segunda opción es considerar los datos establecidos por default (Obtenidos de IMP) e incluidos en el archivo de Excel tanto para la línea base como para el escenario.

Aquí, cabe aclarar que si se pretende sustituir un determinado número de unidades de vehículos por otras más eficientes de la misma categoría, evidentemente las eficiencias medias de esa categoría de flota serán mayores en el caso del proyecto. Por ello, se propone que se introduzca un nuevo valor de eficiencia de manera ponderada como se presenta en este ejemplo:

Si en la línea base se tienen 100 autobuses en circulación constante con una eficiencia media de 2.8 km/L (por default) y se pretende que en el escenario del proyecto sólo existan 80 autobuses en circulación constante de los cuales 20 serán nuevos, cuya eficiencia es de 3.5 km/L; entonces se realizará un promedio ponderado multiplicando $0.8 \cdot 2.8 + 0.2 \cdot 3.5$ ya que el 80% de los autobuses que existirán en el escenario serán los que estaban en la línea base mientras que el 20%, serán nuevos. Esto da como resultado una eficiencia media igual a 2.9 km/L que se colocará directamente en el insumo de eficiencias para el escenario descrito en la sección 2.5.

En cualquiera de los casos, se deberá hacer la proyección para los años siguientes y se utilizará la misma matriz de tecnología y antigüedad de la línea base.

Del mismo modo, en el archivo de Excel se incluyó una fila con un porcentaje de pérdida de eficiencia *on road*⁶ por categoría de vehículo. La resta del porcentaje de pérdida de eficiencia *on road* se multiplica por el valor inicial de la eficiencia media como se aprecia en la siguiente ecuación:

$$E_{n,1} = E_{n,1} * (100\% - R_{n,1}) \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde,

$E_{n,1}$ = Eficiencia promedio de las unidades de la categoría n en el año base (km/L), (km/m³), (km/kWh).

$R_{n,1}$ = Porcentaje de pérdida de eficiencia *on road* de las unidades de la categoría n en el año base (%).

⁶ Debido a que la eficiencia de un vehículo disminuye al moverse en condiciones normales con respecto a la eficiencia medida en laboratorio, es necesario ajustar la eficiencia para que el cálculo de las emisiones sea más certero.

La multiplicación de la ecuación 2, sólo se realiza para la eficiencia promedio del primer año, es decir, el año base, ya que se considera que el porcentaje de pérdida es constante a lo largo de todo el periodo de tiempo evaluado. Por este motivo, a partir del segundo año, se utiliza la ecuación 3 para el cálculo de la eficiencia promedio.

$$E_{n,i} = E_{n,i-1} * T_{n,i} \text{ (Ecuación 3)}$$

Donde,

$E_{n,i}$ = Eficiencia promedio de las unidades de la categoría n en el año i (km/L), (km/m³), (km/kWh).

$T_{n,i}$ = Factor de tecnología y antigüedad de las unidades de los vehículos n en el año i.

Es importante mencionar que tanto las eficiencias como el factor de tecnología y antigüedad, pueden ser modificables si existen datos confiables de esta información en los análisis de implementación de los proyectos, sobre todo en cuanto a la proyección de los años. Asimismo, las unidades de eficiencia de los trolebuses están en km/kWh mientras que las de los vehículos impulsados por combustibles fósiles están en km/L o km/m³ si es gas natural.

1.1.5 Fuente de energía total consumida

La fuente de energía consumida, como se ha mencionado antes se divide en dos tipos. La primera es la derivada de la energía eléctrica de la red que se ocupa para los trolebuses y la segunda es la que producen los combustibles fósiles para el caso de los vehículos a diésel, gasolina, gas LP y gas natural. Para calcular el consumo de energía eléctrica (kWh) o de combustibles fósiles (Litros) en el año i, se divide la intensidad anual entre la eficiencia promedio de cada categoría de vehículo. La ecuación 4 y 5 presentan el cálculo realizado para cada caso.

$$C_{n,i} = \frac{I_{n,i}}{E_{n,i}} \text{ (Ecuación 4)}$$

$$Ec_{n,i} = \frac{I_{n,i}}{E_{n,i}} \text{ (Ecuación 5)}$$

Donde,

$C_{n,i}$ = Consumo de combustible total por las unidades de la categoría n en el año i (L/año), (m³/año).

$Ec_{n,i}$ =Energía consumida por las unidades de la categoría n en el año i(kWh/año).

$I_{n,i}$ =Intensidad anual de las unidades de la categoría n durante el año i (km/año).

$E_{n,i}$ = Eficiencia promedio de las unidades de la categoría n en el año i (km/L), (km/m³), (km/kWh).

1.1.6 Factor de emisión

El factor de emisión del combustible utilizado se obtiene al multiplicar el valor calorífico neto del mismo por el factor de emisión (reportado en emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O por unidad de

energía provista. Estos 3 valores se transforman en CO₂ equivalente por medio del potencial de calentamiento global de cada gas⁷).

Tanto el valor calorífico como el factor de emisión se encuentran reportados en los documentos del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC 2006) e incluidos en el archivo de cálculo junto con la fuente de donde se obtuvo. Los tipos de combustible considerados son gasolina, diésel, Gas LP y Gas Natural. El resultado de este producto, se multiplica por la densidad del combustible para obtener las emisiones por volumen de combustible. Para el caso de la gasolina, diésel y Gas LP, las unidades son kgCO₂eq por litro y para gas natural es kgCO₂eq por m³. Esto se presenta en la $F_E = F_e * V_c * \delta$ (Ecuación 6).

Para los trolebuses, se tiene un factor de emisión (kgCO₂eq/kWh) reportado por el IPCC para la energía eléctrica que se multiplica directamente por la energía consumida para obtener el total de emisiones. Este factor es igual a 0.4 kgCO₂eq/kWh (IPCC 2006).

$$F_E = F_e * V_c * \delta \text{ (Ecuación 6)}$$

Donde,

F_E= Factor de emisión por volumen (kgCO₂/L), (kgCO₂/m³).

F_e= Factor de emisión por energía (kgCO₂/kWh) (IPCC 2006).

V_c=Valor calorífico neto del combustible (MJ/kg de combustible consumido) (IPCC 2006).

δ= Densidad del combustible consumido (kg/L), (kg/m³) (PEMEX s.f.).

1.1.7 Emisiones Totales

Las emisiones totales de CO₂ equivalente se calculan multiplicando la cantidad de combustible consumido o la energía consumida por el factor de emisión correspondiente a cada combustible como se presenta a continuación.

$$Et_{n,i} = F_E * C_{n,i} \text{ (Ecuación 7)}$$

Donde,

Et_{n,i}= Emisiones totales GEI de las unidades de la categoría n en el año i (TonCO₂eq/año)⁸.

F_E= Factor de emisión (kgCO₂/L), (kgCO₂/m³).

⁷ El potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) es un factor que proporciona una medida de la capacidad de una sustancia para contribuir al calentamiento global debido al efecto invernadero. Generalmente se calcula sobre un periodo de 100 años y en este caso se utiliza para convertir el CH₄ y N₂O a CO₂ equivalente. En particular, el GWP para el CH₄ es de 21 y el del N₂O es de 310.

⁸ El resultado se obtiene en kgCO₂eq/año por lo que para convertir a TonCO₂eq, se divide entre 1000.

$C_{n,i}$ = Consumo de combustible total por las unidades de la categoría n en el año i (L/año), (m³/año).

Es importante señalar que en el caso de los trolebuses, se adiciona al cálculo un factor de pérdida por transmisión de energía como se puede ver en la $Et_{n,i} = F_{el} * Ec_{n,i} * (100\% + TL)$ (Ecuación 8).

$$Et_{n,i} = F_{el} * Ec_{n,i} * (100\% + TL) \text{ (Ecuación 8)}$$

Donde,

$Et_{n,i}$ = Emisiones totales GEI de las unidades de los vehículos n en el año i (TonCO₂eq/año).

F_{el} = Factor de emisión de la energía eléctrica= 0.4 kgCO₂eq/kWh (IPCC 2006).

TL =Pérdidas por transmisión de energía =3%. (IPCC 2006).

Al finalizar el cálculo, se realiza una sumatoria de las emisiones de todos los años para conocer el total en el periodo establecido.

Una vez obtenidas las emisiones totales, se puede también obtener el factor de emisión por kilómetro recorrido para realizar comparaciones entre los distintos años y los tipos de unidades existentes, según la siguiente ecuación:

$$Ek_{n,i} = \frac{Et_{n,i}}{I_{n,i}} \text{ (Ecuación 9)}$$

Donde,

$Ek_{n,i}$ =Emisiones por kilómetro de las unidades de la categoría n en el año i (gCO₂eq/km)⁹.

$Et_{n,i}$ = Emisiones totales GEI de las unidades de la categoría n en el año i (kgCO₂eq/año).

$I_{n,i}$ =Intensidad anual de las unidades de la categoría n en el año i (km/año).

2 Cálculo de Reducción de Emisiones

Una vez que se tienen las emisiones totales de la línea base y del escenario de implementación, lo que se hace es calcular la diferencia para cada año con o sin proyecto y con ello se obtiene una reducción de emisiones por cada año durante el periodo de estudio. La ecuación correspondiente a este cálculo, es la siguiente:

$$R_i = Et_{n,i}LB - Et_{n,i}E \text{ (Ecuación 10)}$$

Donde,

R = Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el año i (TonCO₂eq/año).

⁹ El resultado se obtiene en kgCO₂eq/año por lo que para convertir a gCO₂eq, se multiplica por 1000.

$E_{n,i,LB}$ = Emisiones totales GEI de las unidades de los vehículos n en el año i (TonCO₂eq/año) correspondientes a la Línea Base.

$E_{n,i,E}$ = Emisiones totales GEI de las unidades de los vehículos n en el año i (TonCO₂eq/año) correspondientes al escenario del proyecto.

En la hoja de resultados, se realiza una sumatoria de la reducción de emisiones por cada año de manera que se pueda evaluar el periodo designado, registrándose un total de reducción de emisiones.

3 Descripción de fugas:

Las fugas se consideran como el cambio neto en las emisiones de GEI que ocurren fuera de los límites del proyecto, que son mensurables y atribuibles a las actividades de un proyecto.

Por este motivo es que se suman a las emisiones totales GEI del escenario del proyecto, en caso de que se calculen por separado.

Este término generalmente es aplicado a las metodologías de los proyectos MDL's sin embargo, también es posible ajustarlos a otras metodologías que evalúen las emisiones de GEI.

En el caso particular de transporte, las emisiones de fuga pueden deberse a:

- Efecto rebote de congestión vehicular debida al incremento de la velocidad de los vehículos en general.
- Emisiones aguas arriba¹⁰ de los combustibles gaseosos utilizados para la línea base o el escenario del proyecto de implementación.
- Emisiones debidas a la energía eléctrica de los vehículos en caso de utilizar.
- Cambio en el factor de ocupación de los taxis y autobuses o microbuses, provocado por el proyecto.

Algunas de estas fugas son más fáciles de calcular que otras debido a la información disponible.

Para esta metodología, se utilizaron las fugas de la energía eléctrica, en el caso de los trolebuses ya que es fácilmente cuantificable con la energía consumida; sin embargo en el caso de las fugas por congestión y producción de combustibles gaseosos, no se utilizó debido a que volvería más complejo el modelo de cálculo y la información sería escasa por lo que existiría mayor incertidumbre en las emisiones.

¹⁰ Emisiones de la producción y transporte de combustibles.

Finalmente, el cambio en el factor de taxis y autobuses o microbuses, se ha considerado de manera tal que precisamente, la metodología se basa en la flota circulante sustituida directa e indirectamente por el proyecto ya que algunas veces sólo se cambia el factor de ocupación del transporte público afectado, sin que realmente se eliminen kilómetros de motorización, lo cual no es una reducción certera.

De esta forma, para la aplicación de esta metodología es sumamente importante que se delimite el alcance del proyecto en cuestión de demanda de forma que los cálculos realizados para la línea base (Escenario BAU¹¹) y para el escenario del proyecto puedan ser comparables.

4 Recomendaciones generales

Con el fin de utilizar esta metodología adecuadamente, se puntualizarán algunas recomendaciones a tomar en cuenta durante el cálculo de reducción de emisiones, especialmente para el uso del modelo descrito en la sección 5 de este anexo.

Primero que nada, es importante señalar que esta metodología parte de datos previamente obtenidos ya sea en una modelación externa, con algún software de análisis del transporte o alguna otra herramienta utilizada principalmente para calcular la demanda a lo largo de todo el periodo de evaluación.

La *demanda* es necesaria porque a través de ella, se obtendrá la flota de transporte público utilizada durante el mismo periodo y se podrá capturar directamente en el apartado del **número de unidades** totales por año según su categoría.

El **recorrido promedio anual** es también un dato que normalmente se calcula con las mismas herramientas que para la flota y dependerá de la oferta existente tanto en la línea base como en el escenario del proyecto. Cabe aclarar que en esta parte, pudiera tenerse un máximo y un mínimo de kilómetros recorridos en el escenario del proyecto, así que lo mejor es calcular un escenario para cada uno, es decir, se realizarían dos corridas el modelo, especificando en un reporte, los resultados obtenidos para cada uno.

Los proponentes deben tener disponible la mayor información del escenario de implementación del proyecto.

Para la información sobre **eficiencia energética**, es importante mencionar que se debe tener datos confiables en caso de que se decida cambiar los que el modelo trae por default, ya que depende de la ciudad, condiciones climáticas, edad de la flota, entre otros factores por lo que en estricto sentido, se debería realizar un seguimiento de una muestra de flota de diferentes edades, para cada categoría con el propósito de determinar cuánto combustible se consume

¹¹ Business as usual (BAU), se refiere al escenario correspondiente a la línea base en donde no se efectúa ningún cambio para modificar las tendencias actuales, es decir, es el escenario sin implementación de un proyecto específico.

con determinada distancia recorrida, calculando así la eficiencia energética para realizar un promedio de toda la categoría.

Es necesario comentar que la eficiencia energética en la línea base no es la reportada por el fabricante ya que esa es de laboratorio y considera unidades nuevas, así que para calcularla es mejor realizar pruebas de consumo de combustible recorriendo una determinada distancia, seleccionando una muestra aleatoria de la flota.

En el caso de las unidades nuevas que se introducen en el escenario, sería recomendable realizar este mismo ejercicio para calcular la eficiencia energética, realizando después un promedio ponderado como se ha explicado en la sección 2.1.4 para obtener el cálculo de la eficiencia energética de la flota completa, según su categoría.

Respecto a los **factores de antigüedad y tecnología** de la eficiencia energética, se puede observar en el modelo que se mantuvieron unitarios para no introducir mayor incertidumbre al cálculo; sin embargo, en caso de existir registros históricos de al menos un par de años sobre la eficiencia energética de la flota para la línea base, se podrían modificar de acuerdo a las proyecciones que se puedan realizar con estos datos. Del mismo modo, en el escenario del proyecto, la eficiencia se puede monitorear en los primeros años de implementación para lograr obtener una proyección del mismo.

La **pérdida de eficiencia on road**, es debida básicamente al tránsito vehicular, es decir el tipo de características del suelo que influye directamente en la eficiencia, la falta de velocidad apropiada que también la reduce, entre otras cuestiones, por lo tanto en general este dato no debería cambiarse, ya que se ha obtenido de diferentes análisis del transporte público y privado.

Posteriormente, respecto a los **factores de emisión**, se ha mencionado que estos fueron obtenidos del IPCC (IPCC 2006) por lo que manteniendo un escenario conservador, no deberían cambiarse; sin embargo si se desea calcular factores de emisión de motores específicos (justificando la decisión de hacerlo), pueden utilizarse los valores obtenidos con software como IVE¹² o MOBILE¹³, desarrollados por la EPA.

Finalmente, existen dos recomendaciones muy importantes sobre la metodología en general:

La primera tiene que ver con la demanda, ya que se deberá partir de los mismos supuestos de la demanda en el año base y en la proyección tanto para la Línea Base como para el escenario de implementación. Es probable que la demanda aumente o disminuya dependiendo de muchos factores, entre ellos un cambio modal de transporte pero por los límites de la metodología, se considera que la demanda será la misma.

¹² Obtenido de <http://www.issrc.org/ive/>

¹³ Obtenido de <http://www.epa.gov/otaq/mobile.htm>

La última recomendación es sobre el modelo de cálculo. Como se podrá observar, es bastante transparente por lo que se pueden realizar ajustes o modificaciones según lo requerido. Por lo mismo, se sugiere guardar copias de seguridad para evitar modificar un insumo que en teoría no debería ser modificable y asimismo, se recomienda justificar plenamente cualquier cambio realizado con los datos por default para considerarlo dentro del reporte.

5 Descripción del modelo de cálculo

Utilización del modelo de cálculo de reducción de emisiones para los proyectos de transporte.

El modelo reducción de emisiones, es el mismo utilizado para la línea base. Está realizado en Excel y contiene 1 libro dividido en 6 hojas, 4 de las cuales ya se han descrito en la Metodología.

Las hojas que se adicionaron para el cálculo de la reducción, son las siguientes:

1. **Ins&Cons E** (Hoja Roja).
2. **Cálculos E** (Hoja Azul).
3. **Resultados** (Hoja Café).

Ilustración 3 Hojas de Libro de Cálculo



Las hojas llamadas *Ins&Cons LB* y *Cálculos LB* son las correspondientes a la Línea Base y se describieron en el reporte anterior por lo que ahora el enfoque será dirigido hacia el escenario de reducción. Las hojas *Ins&Cons E* y *Cálculos E* serán aquellas que pertenecen al escenario y cuya descripción se realiza en las siguientes secciones.

1. Ins&Cons E

La hoja llamada **Ins&Cons E** contiene los **insumos** requeridos para realizar los cálculos correspondientes, así como las **constantes** utilizadas durante este proceso. Por lo que a continuación se realizará una descripción de cada parte contenida en la hoja:

- Nombre del Proyecto

Este será el mismo de la Línea Base, por lo tanto se llena de manera automática.

- Número de unidades según su categoría

En esta sección se llenará la matriz del *número de unidades* tanto para el año base como para los años de proyección según su categoría. Para el caso del escenario del proyecto, la

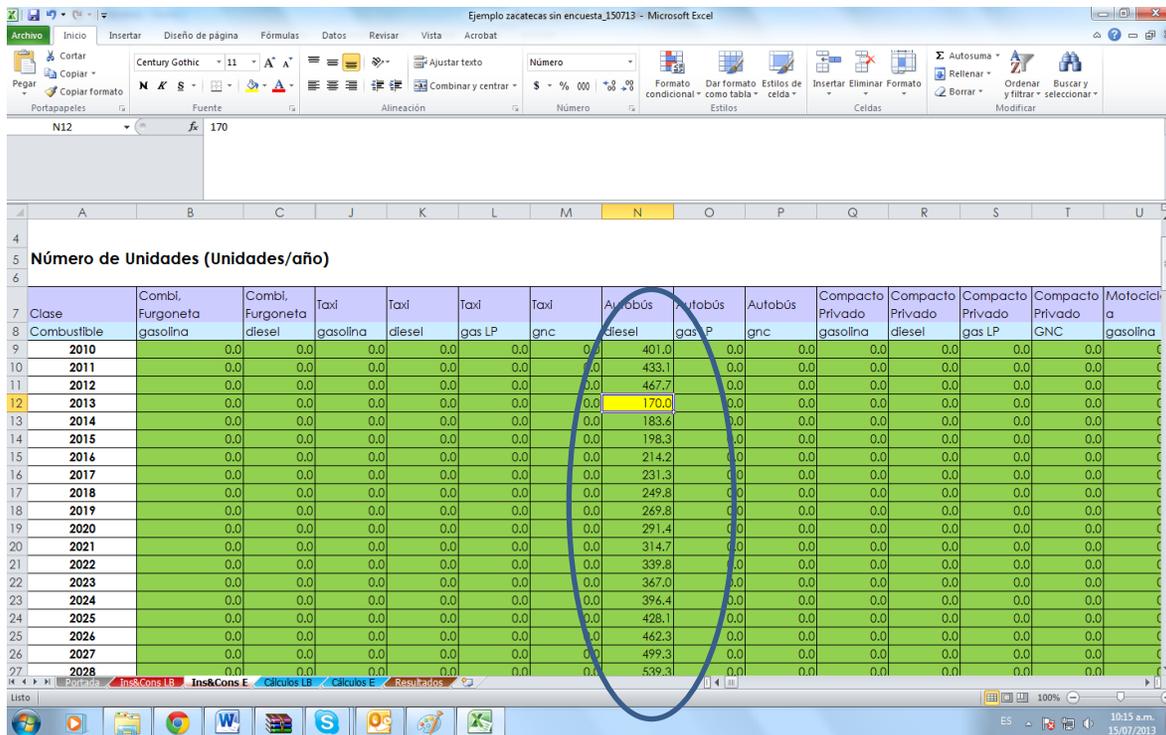
implementación puede empezar en un año diferente al de la línea base. En este caso el año base es 2010 por lo que si la implementación empieza en 2013, la flota de 2010 a 2012 es igual a la de la línea base mientras que a partir de 2013 se captura el número de unidades correspondiente al escenario.

Esto se puede ver en la ilustración 2 y 3 donde se está comparando la línea base con el escenario de implementación. En la primera ilustración se puede observar el incremento de la flota a lo largo de los años, partiendo del año 2010. En la segunda ilustración se observa que en los años 2010 a 2012, la flota es igual que en la ilustración 2 debido a que aún no se implementaba nada, así que para el año 2013 la flota empieza a cambiar en el escenario de implementación (en este ejemplo se debe a una reorganización de rutas de los autobuses, lo que disminuye la flota) y va creciendo igualmente pero ahora con base en el cambio de la variable de flota en 2013.

Ilustración 4 Número de unidades de Línea Base.

Clase	Combi. Furgoneta gasolina	Combi. Furgoneta diesel	Taxi gasolina	Taxi diesel	Taxi gas LP	Taxi gnc	Autobús diesel	Autobús gas LP	Autobús gnc	Compacto Privado gasolina	Compacto Privado diesel	Compacto Privado gas LP	Compacto Privado GNC	Motocicla gasolina
2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	401.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	433.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	467.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2013	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	505.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	545.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	589.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2016	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	636.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	687.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	742.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	801.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2020	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	865.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	935.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1009.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1090.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1177.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2025	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1272.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2026	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1373.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1483.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2028	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1602.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ilustración 5 Número de unidades del Escenario de Implementación.



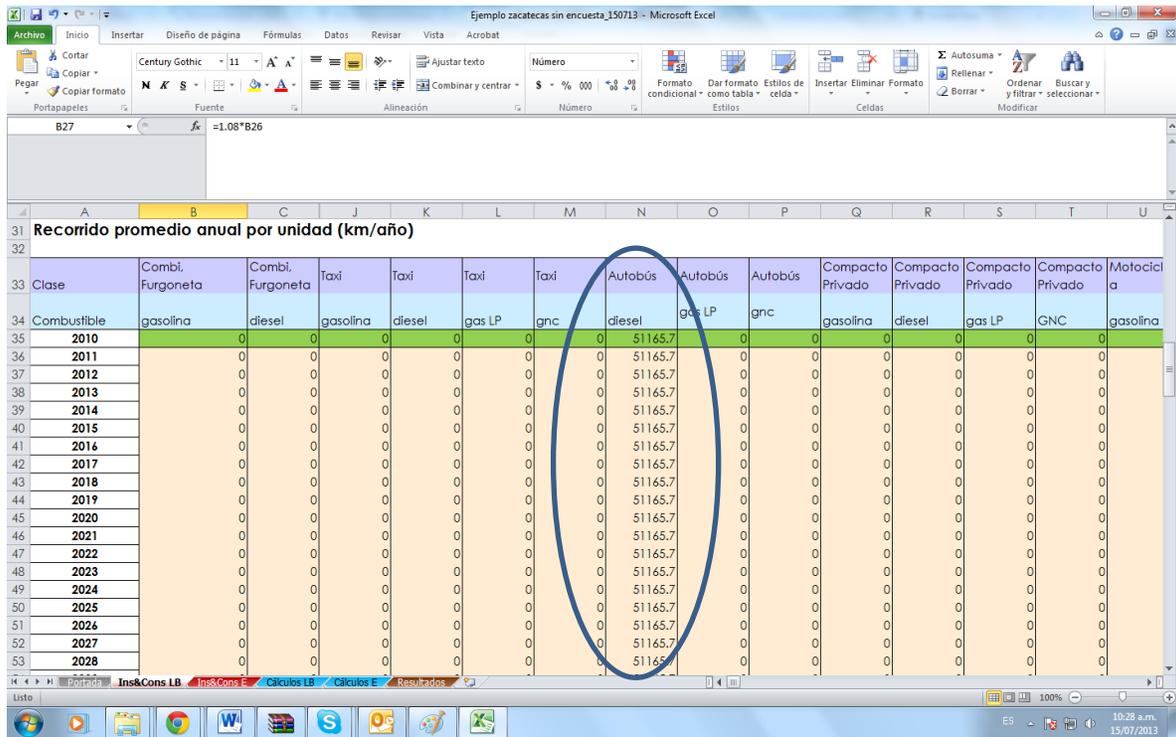
Clase	Combi, Furgoneta gasolina	Combi, Furgoneta diesel	Taxi gasolina	Taxi diesel	Taxi gas LP	Taxi gnc	Autobús diesel	Autobús gas P	Autobús gnc	Compacto Privado gasolina	Compacto Privado diesel	Compacto Privado gas LP	Compacto Privado GNC	Motocicla gasolina
2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	401.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	433.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	467.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2013	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	183.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2015	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	198.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2016	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	214.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	231.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2018	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	249.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2019	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	269.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2020	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	291.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2021	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	314.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	339.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2023	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	367.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2024	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	396.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2025	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	428.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2026	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	462.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2027	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	499.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2028	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	539.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- Recorrido promedio anual por cada unidad según su categoría

Posteriormente, se presenta la sección de *recorrido promedio anual* de cada unidad según su categoría. Este dato también se captura en las celdas de color verde. En este caso, como se ha establecido, el año base es 2010 por lo que a partir de 2011 se considera que el recorrido promedio es igual (en un escenario conservador) sin embargo, estas celdas también pueden ser modificadas directamente si se tienen datos de proyección anual sobre las distancias recorridas diarias en promedio por eso es que son de color salmón.

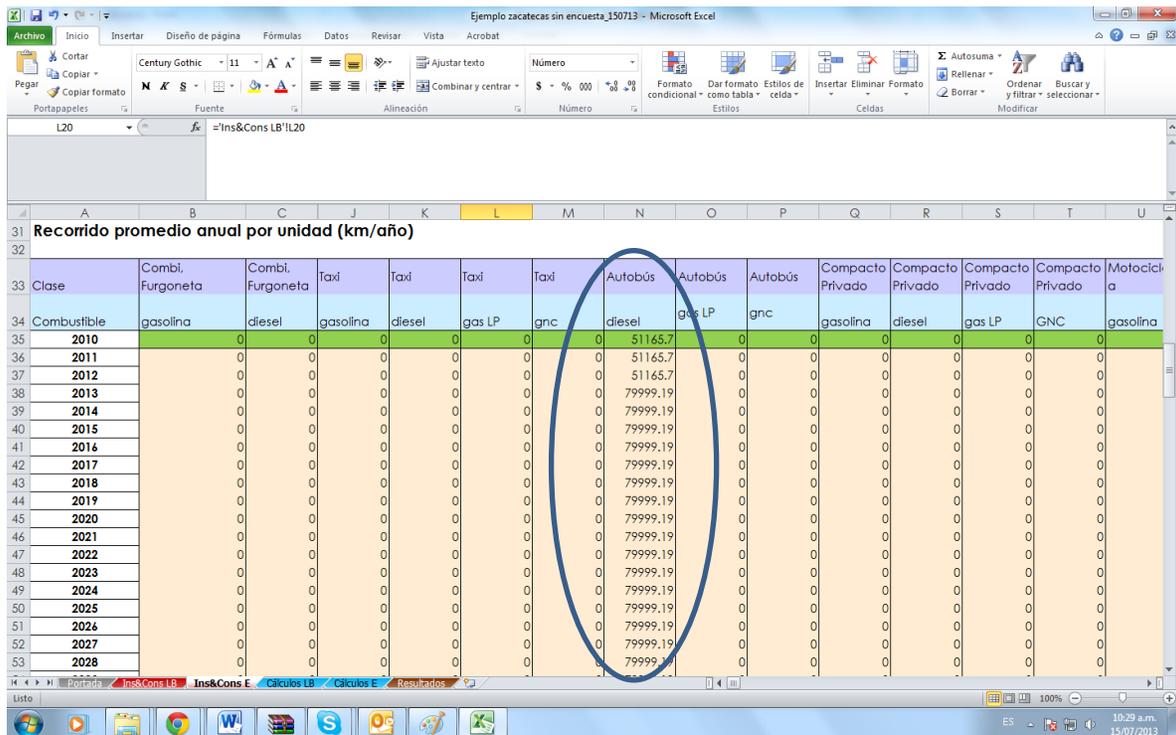
En la ilustración 4 y 5, se puede ver la localización de esta sección en las hojas de cálculo correspondientes tanto para la línea base como para el escenario de implementación. Se observa que el cambio en la variable de kilometraje, también se inicia en 2013 por estar directamente relacionado con la flota. En este caso, los kilómetros recorridos por unidad aumentan ya que la flota se disminuyó considerablemente. Sin embargo, la sumatoria de los kilómetros totales es menor.

Ilustración 6 Recorrido promedio anual de la Línea Base.



Clase	Combi, Furgoneta	Combi, Furgoneta	Taxi	Taxi	Taxi	Taxi	Autobús	Autobús	Autobús	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Motocicla
Combustible	gasolina	diesel	gasolina	diesel	gas LP	gnc	diesel	gas LP	gnc	gasolina	diesel	gas LP	GNC	gasolina
2010	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2026	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2027	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2028	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0

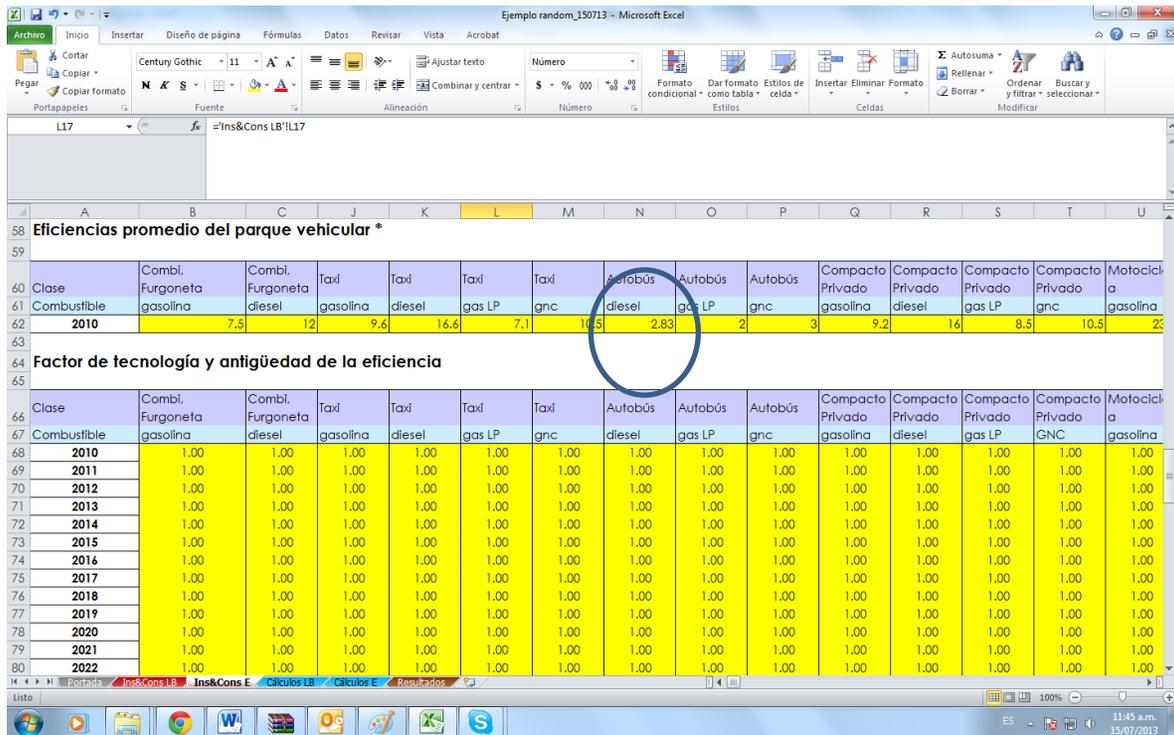
Ilustración 7 Recorrido promedio anual del Escenario de Implementación.



Clase	Combi, Furgoneta	Combi, Furgoneta	Taxi	Taxi	Taxi	Taxi	Autobús	Autobús	Autobús	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Motocicla
Combustible	gasolina	diesel	gasolina	diesel	gas LP	gnc	diesel	gas LP	gnc	gasolina	diesel	gas LP	GNC	gasolina
2010	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	51165.7	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2020	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2021	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2022	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2023	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2024	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2025	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2026	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2027	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0
2028	0	0	0	0	0	0	79999.19	0	0	0	0	0	0	0

- Eficiencias promedio del parque vehicular

Ilustración 9 Eficiencias promedio y factor de tecnología-antigüedad para el Escenario de Implementación.



Clase	Combi, Furgoneta gasolina	Combi, Furgoneta diesel	Taxi gasolina	Taxi diesel	Taxi gas LP	Taxi gnc	Autobús diesel	Autobús gas LP	Autobús gnc	Compacto Privado gasolina	Compacto Privado diesel	Compacto Privado gas LP	Compacto Privado gnc	Motocicla gasolina
2010	7.5	12	9.6	16.6	7.1	10.5	2.83	2	3	9.2	16	8.5	10.5	2

Clase	Combi, Furgoneta gasolina	Combi, Furgoneta diesel	Taxi gasolina	Taxi diesel	Taxi gas LP	Taxi gnc	Autobús diesel	Autobús gas LP	Autobús gnc	Compacto Privado gasolina	Compacto Privado diesel	Compacto Privado gas LP	Compacto Privado GNC	Motocicla gasolina
2010	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2011	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2012	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2013	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2014	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2015	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2016	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2017	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2018	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2019	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2020	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2021	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2022	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

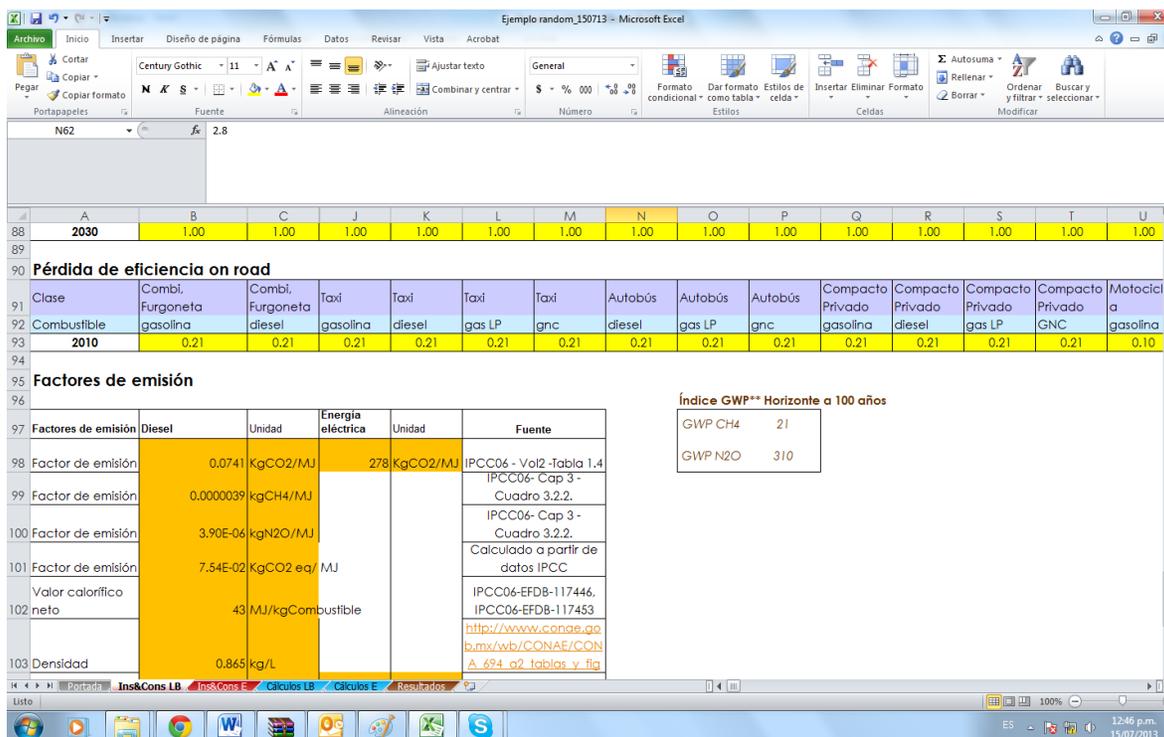
- Pérdida de eficiencia on road

Como se ha mencionado, este factor que se encuentra en celdas amarilla (Ilustración 7) se multiplica por la eficiencia media inicial, considerando que este factor se mantiene constante a lo largo de los años tanto para la Línea Base como para el Escenario de Implementación.

- Factores de emisión

Finalmente, se presentan los factores de emisión como constantes para cada tipo de combustible, presentando también la fuente de donde se obtuvieron o en su defecto, los cálculos realizados para obtenerlos (Ilustración 8). Estos factores de emisión son los mismos para ambos escenarios.

Ilustración 10 Pérdida de eficiencia on road y factores de emisión.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Clase	Combi, Furgoneta	Combi, Furgoneta	Taxi	Taxi	Taxi	Taxi	Autobús	Autobús	Autobús	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Compacto Privado	Motocicla
Combustible	gasolina	diesel	gasolina	diesel	gas LP	gnc	diesel	gas LP	gnc	gasolina	diesel	gas LP	GNC	gasolina
2010	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.10

Factores de emisión	Diesel	Unidad	Energía eléctrica	Unidad	Fuente
Factor de emisión	0.0741	KgCO2/MJ	278	KgCO2/MJ	IPCC06 - Vol2 -Tabla 1.4
Factor de emisión	0.0000039	kgCH4/MJ			IPCC06- Cap 3 - Cuadro 3.2.2.
Factor de emisión	3.90E-06	kgN2O/MJ			IPCC06- Cap 3 - Cuadro 3.2.2.
Factor de emisión	7.54E-02	KgCO2 eq/ MJ			Calculado a partir de datos IPCC
Valor calorífico neto	43	MJ/kgCombustible			IPCC06-EFDB-117446, IPCC06-EFDB-117453
Densidad	0.865	kg/L			http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_694_a2_tablas_y_fig

Índice GWP**	Horizonte a 100 años
GWP CH4	21
GWP N2O	310

2. Cálculos

Las hojas llamadas **Cálculos LB** y **Cálculos E** contienen los cálculos realizados a partir de los insumos de la hoja **Ins&Cons LB** y **Ins&Cons E** respectivamente. En general, sigue los mismos lineamientos que para la Línea Base cuya descripción se realizó en la Metodología.

3. Resultados

Finalmente, en la hoja llamada **Resultados** se presentan los resultados de las emisiones de la línea base así como de las del escenario de implementación en Toneladas de CO₂equivalente/año. Asimismo se incluye la diferencia de emisiones que se refiere al *potencial de mitigación del proyecto* (Ilustración 9). Las celdas de color marrón muestran los resultados por año, mientras que las de color café intenso muestran el potencial de mitigación para cada año.

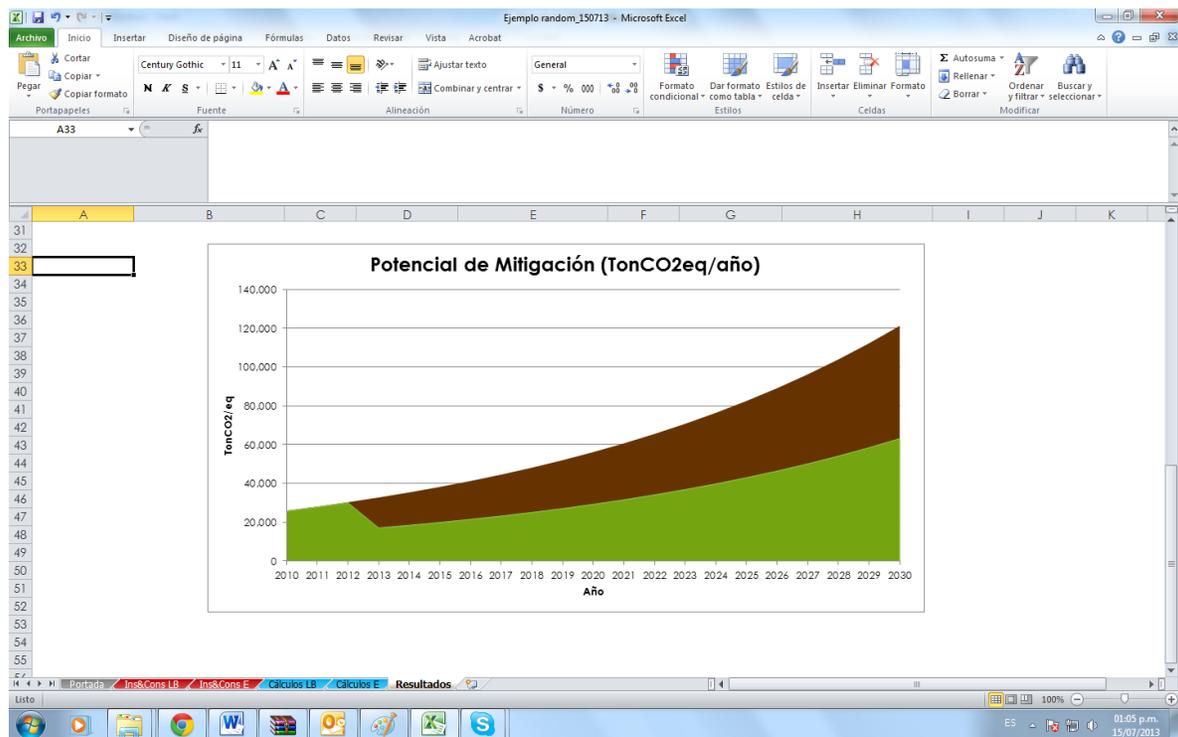
Se puede ver también una gráfica de área donde se presenta el comportamiento de las emisiones a lo largo de los años para ambos escenarios donde la sección en café es el potencial de mitigación (Ilustración 10).

Esta hoja sólo deberá modificarse en cuanto a los años si es necesario (agregar o quitar filas si se quiere extender o disminuir el tiempo de evaluación) ya que los resultados aparecen automáticamente una vez llenada la hoja de **Ins&Cons LB** e **Ins&Cons E**.

Ilustración 11 Emisiones totales de la Línea Base y el Escenario de Implementación, incluyendo el Potencial de Mitigación.

Emisiones totales de la Línea Base		Emisiones totales del Escenario		Diferencia de emisiones por la implementación del proyecto	
Año	Emisiones (TonCO2eq/año)	Año	Emisiones (TonCO2eq/año)	Año	Emisiones (TonCO2eq/año)
2010	26,010	2010	25,734	2010	276
2011	28,091	2011	27,793	2011	298
2012	30,338	2012	30,017	2012	322
2013	32,765	2013	17,058	2013	15,707
2014	35,386	2014	18,422	2014	16,964
2015	38,217	2015	19,896	2015	18,321
2016	41,275	2016	21,488	2016	19,787
2017	44,577	2017	23,207	2017	21,370
2018	48,143	2018	25,064	2018	23,079
2019	51,994	2019	27,069	2019	24,926
2020	56,154	2020	29,234	2020	26,920
2021	60,646	2021	31,573	2021	29,073
2022	65,498	2022	34,099	2022	31,399
2023	70,738	2023	36,827	2023	33,911
2024	76,397	2024	39,773	2024	36,624
2025	82,508	2025	42,955	2025	39,554
2026	89,109	2026	46,391	2026	42,718
2027	96,238	2027	50,102	2027	46,136
2028	103,937	2028	54,110	2028	49,826
2029	112,252	2029	58,439	2029	53,812

Ilustración 12 Potencial de Mitigación.



www.mledprogram.org



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