



# **Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Sonora**

## **Fase 1 – Identificación de opciones prioritarias para la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero**

**Agosto 2011**

### ***Introducción y antecedentes***

El Gobierno del Estado de Sonora, a través de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable (CEDES), y con la participación de un amplio sector de la sociedad del estado y de entidades del Gobierno Federal, se encuentra elaborando el Plan Estatal de Acción Ante el Cambio Climático (PEACC). El objetivo del PEACC es definir una estrategia a nivel estatal para la mitigación (reducción) de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el estado que contribuyen al cambio climático, y para la implementación de medidas de adaptación a los efectos del mismo esperadas para Sonora.

El PEACC complementa las estrategias y medidas identificadas en el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) a nivel federal y está enfocado principalmente en las acciones que Sonora puede y debe emprender a nivel estatal, en algunos casos en coordinación con dependencias de la federación. El PEACC está siendo elaborado en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología (INE) con el fin de cumplir con los requisitos establecidos por este último para los planes estatales.

El proceso de elaboración del PEACC se puede resumir en cuatro pasos principales:

- Inventario y proyecciones de emisiones de GEI
- Medidas de mitigación de emisiones de GEI
- Medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático
- Integración del documento del PEACC

A la fecha, el Estado de Sonora ha concluido la elaboración del inventario y proyección de emisiones y se encuentra en el proceso de evaluación y selección de políticas públicas para la mitigación de emisiones. El presente documento representa un informe de la primera fase de esta última actividad. La evaluación de medidas de mitigación, lo cual representa la segunda fase, está contemplada para el segundo semestre del 2011, de contarse con los

fondos necesarios. Asimismo, el estado espera continuar con la identificación y evaluación de medidas de adaptación próximamente.

La elaboración de esta fase del PEACC fue apoyada por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) mediante recursos de asistencia técnica, enmarcados dentro del Programa Frontera 2012. COCEF es un organismo binacional creado por los gobiernos de México y los Estados Unidos con el fin de preservar, proteger y mejorar el medio ambiente y la salud humana de la región fronteriza. En materia de cambio climático, la COCEF ha venido apoyado la elaboración de los PEACC en los estados fronterizos mexicanos mediante actividades de coordinación y capacitación y el otorgamiento de fondos de asistencia técnica. Para el caso particular del estado de Sonora, la COCEF proporcionó asistencia técnica para la elaboración del inventario y proyección de emisiones, y para la primera fase de la evaluación y selección de medidas de mitigación presentada en este informe.

## **Objetivos**

El proceso para la evaluación y selección de medidas de mitigación de emisiones se resume en dos fases:

Fase 1 - Identificación de opciones de política pública prioritarias para la mitigación de gases de efecto de invernadero

Fase 2 – Diseño y cuantificación de los costos, beneficios e impactos macroeconómicos de las opciones de políticas públicas prioritarias; y recomendaciones finales

El presente documento tiene como objetivo presentar la metodología empleada y los resultados de la Fase 1 de este proceso.

Un logro importante de esta fase, además de la priorización de opciones de mitigación, fue la conformación de un Grupo Asesor (GA) y cinco (5) Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) que guiarán y participarán a lo largo de la elaboración del PEACC, más allá de esta primera fase, y que representan a una amplia gama de representantes de los sectores gubernamentales, privados, académicos y sociales.

## **Grupo Asesor y Grupos Técnicos de Trabajo**

El Grupo Asesor (GA) para el PEACC fue convocado por el Gobernador del Estado a partir del Consejo Estatal para el Desarrollo Sustentable en existencia en el estado, y complementado con miembros adicionales con el fin de ampliar la participación de otros sectores de la sociedad sonorenses. Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, el GA le brinda al proceso una amplia diversidad de perspectivas e intereses, incluyendo dependencias de los gobiernos federal, estatal y municipal, sector privado, académicos, y asociaciones no gubernamentales.

El papel del GA en la elaboración del PEACC es crítico, ya que éste es el encargado de recomendar acciones factibles y detalladas para su implementación por parte de las entidades gubernamentales competentes, el sector industrial y comercial, y la ciudadanía. Dichas acciones deberán ser económicamente viables y tener un sentido estratégico.

Asimismo, el nivel y la experiencia organizacional de los miembros de este grupo le dará al PEACC la credibilidad y apoyo necesarios.

Los criterios para la conformación del GA incluyen el contar con una amplia participación de las organizaciones y entidades gubernamentales, diversidad de experiencias y géneros, y las características personales de los participantes en materia de liderazgo, influencia en sus respectivas áreas y habilidad para trabajar en procesos colaborativos.

### **Cuadro 1. Miembros del Grupo Asesor**

<b>NOMBRE</b>	<b>INSTITUCION</b>
Rogelio Alcaraz Flores	Unión Ganadera Regional de Sonora
José Trinidad Borbón Soto	Ayuntamiento de Navojoa
Gerardo Carrión Arroyo	Naturalia A.C.
José Coronado Celaya	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable de Sonora (CEDES)
Juan Jaime De la Torre	Ayuntamiento de Nogales
Cuauhtémoc González Ruelas	Comisión Federal de Electricidad – Generación
Érika Gussen Sánchez	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
Gloria Juvera Moreno	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano (SIDUR)
Fernando Landgrave	Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano (SIDUR)
Eduardo López Saavedra	Biodiversidad y Desarrollo Armónico
Víctor Manríquez	Secretaría de Economía
Joaquín Marruffo Ruiz	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable de Sonora (CEDES)
Oswaldo Mendoza García	Ayuntamiento de Puerto Peñasco
Héctor Tecumshe Mojica Zárate	Universidad de la Sierra
Jesús Roberto Molina Acedo	Comisión Estatal del Agua
Yolanda Núñez Hernández	Secretaría de Salud Pública
María Alejandra Olivares Ceceña	Secretaría de Educación y Cultura
Carmen Isela Ortega Rosas	Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES)
Ramón Pacheco Aguilar	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD A.C.)
Rigoberto Palafox Rivas	Comisión Nacional Forestal
Rafaela Paredes Aguilar	Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas (CONANP)
Antonio Paz M.	SAGARHPA
Carlos Enrique Peña Limón	Universidad de Sonora (UNISON – DICTUS)
Alberto Platt	Universidad de Sonora (UNISON)
Jorge R. Preciado Peralta	TECMED
Leoncio Rodríguez Valdez	Ayuntamiento de Huatabampo

Juan Carlos Rojo Ibarra	Asociación de Profesionales en Seguridad Ambiental
Alberto Rojo	Ayuntamiento de Álamos
Humberto Ruiz Molina	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Elia Serrano	PROMAESA
Juan Antonio Serrano Sainz	Unidad Estatal de Protección Civil
Martín Tapia	Ayuntamiento de Caborca
Oscar Téllez Leyva	Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable de Sonora (CEDES)
Rafael Valdez Portillo	Comisión Estatal del Agua
Luis Carlos Valdez	Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)
Luis Velázquez Contreras	Universidad de Sonora (UNISON)
Julio Abdón Zamorano Santacruz	Comisión de Energía del Estado de Sonora
Joel Alonso Zepeda Ibarra	Ayuntamiento de Hermosillo
Martín Valencia Moreno	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Geología

El GA es el encargado de hacer las recomendaciones finales al Gobernador del Estado sobre las opciones de políticas públicas a ser incluidas en el PEACC.

Asimismo, se conformaron cinco Grupos Técnicos de Trabajo (GTT) integrados también por una diversa gama de representantes de la sociedad sonorense, incluyendo los sectores gubernamental, académico, privado y social. El Anexo I presenta la lista de los integrantes de cada GTT.

Los GTT representan el foro para la conceptualización, análisis y diseño de las recomendaciones específicas para cada sector. Por lo tanto, sus miembros deberán reflejar la misma diversidad del GA al interior de cada sector. Los GTT están conformados por profesionistas y técnicos altamente especializados, capaces de trabajar bien en equipo, Y reconocidos en sus campos de acción. Este grupo incluye funcionarios responsables del diseño de políticas y miembros con un entendimiento profundo de los aspectos sociales de su sector.

Los GTT tienen la función de analizar un catálogo inicial de opciones de política pública añadir otras opciones a dicho catálogo, y emitir recomendaciones al GA, aunque no cuentan con la capacidad de tomar decisiones. Los cinco GTT creados fueron:

***Suministro de energía (generación)*** – generación de potencia y calor, con un enfoque principal para el caso de Sonora en la generación y distribución de electricidad, y en el transporte de hidrocarburos

***Residencial, comercial e industrial (consumo de energía)*** – eficiencia en el consumo energético en los sectores residencial, comercial e industrial, incluyendo oficinas de

gobierno; y la generación de GEI a partir de procesos industriales no relacionados con el uso de combustibles

**Transporte y desarrollo urbano** – eficiencia vehicular, combustibles alternos, transporte público y programas para la reducción de demanda de combustibles, incluyendo estrategias de planeación y desarrollo urbano

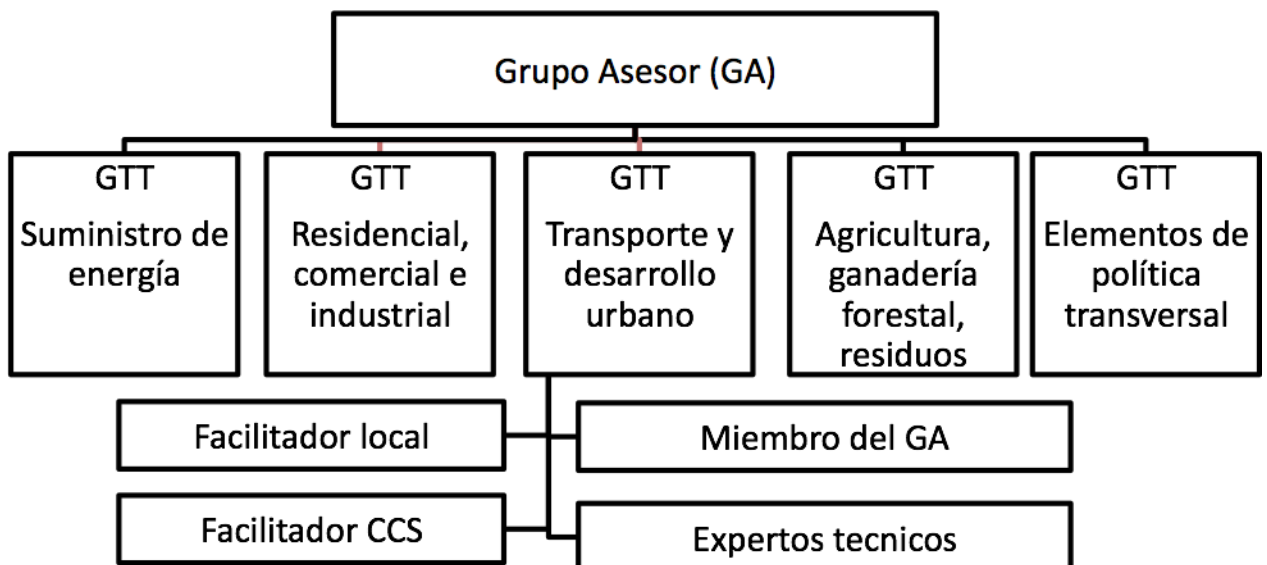
**Agricultura, ganadería, forestal y residuos** – protección del suelo, conservación y eficiencia energética en la agricultura y ganadería, reforestación, manejo sustentable de bosques, bioenergía, productos sustentables de madera, reducción de residuos y reciclaje

**Elementos de política transversales** – reportes y registros de emisiones, educación pública, metas estatales, gobierno del estado “predicando con el ejemplo”, equidad social y de género en las políticas de cambio climático

Los primeros cuatro GTT representan los sectores de la economía, mientras que el GTT de Temas Transversales, como su nombre lo indica, cubre aspectos de política transversal relevantes para todos los sectores.

Cada GTT contó con por lo menos un miembro del GA y uno de sus miembros fue nombrado como facilitador del grupo. Los facilitadores fueron seleccionados no solo por su capacidad técnica y disponibilidad para tomar responsabilidades adicionales, sino también por su reconocimiento como expertos en su sector y sus habilidades organizacionales y de liderazgo para convocar y liderar el resto del grupo, el cual cuenta con perspectivas y puntos de vista diversos, a través del proceso analítico para la revisión, evaluación y recomendación de políticas en materia de cambio climático al GA.

Asimismo, cada GTT recibió el apoyo de un facilitador del Centro de Estrategias Climáticas (*Center for Climate Strategies, CCS*). La relación entre el GA y los GTT se presenta gráficamente a continuación.



## **Metodología**

### **Proceso de identificación, priorización y selección de opciones**

El proceso para la evaluación y selección de opciones prioritarias fue liderado por la CEDES y contó con la participación activa de 71 representantes de todos los sectores de la sociedad, quienes formaron parte del Grupo Asesor (39 representantes) y de los Grupos Técnicos de Trabajo (32 representantes adicionales al GA). CCS proporcionó apoyo técnico y de facilitación del proceso.

El proceso empleado consta de un total de 10 pasos. Los primeros 4 pasos corresponden a la Fase 1 aquí tratada, mientras que los seis pasos restantes serán ejecutados en la Fase 2. A continuación se presenta un resumen de estos pasos.

#### ***Organización y conformación del Grupo Asesor y los Grupos Técnicos de Trabajo***

Como se describe en la sección anterior, el Grupo Asesor fue conformado por 39 miembros quienes representan la diversidad de sectores en el estado. El GA fue formado a partir del Consejo Consultivo de Desarrollo Sustentable de Estado y es el encargado de guiar el proceso de selección de alternativas y de emitir una serie de recomendaciones finales al Gobernador del Estado para su incorporación en el PEACC.

En este primer paso también se llevó a cabo la revisión de un catálogo base de opciones de mitigación a ser consideradas durante el proceso. El catálogo base fue proporcionado por CCS y consiste en un compendio de cerca de 350 opciones de políticas públicas que ha resultado de la aplicación de este proceso en numerosos planes estatales en los Estados Unidos. Para cada una de estas políticas se contó con una descripción y una estimación cualitativa preliminar del potencial de mitigación y su costo.

#### ***1. Revisión de inventario y proyección de emisiones de GEI***

El inventario y proyección de emisiones de GEI fue elaborado en 2009 por CEDES y CCS con la colaboración de la Universidad de Sonora (UNISON) y múltiples dependencias del gobierno federal. En este paso del proceso se permitió que el GA y los GTT se familiarizaran con el catálogo y contaran con una herramienta para la priorización de medidas de mitigación con base en su potencial de reducción de emisiones, costo y otro tipo de consideraciones o externalidades (por ejemplo co-beneficios, acciones relacionadas en marcha y consideraciones de factibilidad).

#### ***2. Ampliación del catálogo base de opciones de políticas públicas***

Como se mencionó anteriormente, el catálogo base consiste en un compendio de cerca de 350 opciones de políticas públicas, y para cada una de ellas se proporciona una estimación cualitativa preliminar del potencial de mitigación y su costo por tonelada. El catálogo base fue revisado por el GA, y en mayo detalle por los GTT, con el propósito de discutir la factibilidad y relevancia de estas opciones para el caso de Sonora; identificar opciones potenciales adicionales que deberían ser incluidas en el catálogo, con base en el conocimiento del grupo sobre las particularidades de Sonora; y hacer comentarios y anotaciones sobre el potencial de mitigación, costo por tonelada, externalidades,

consideraciones de factibilidad y acciones relacionadas en el estado. Como resultado de este paso se obtuvo el catálogo de opciones ajustado para Sonora a partir del cual se priorizarán las opciones para el estado.

La siguiente tabla presenta el número de opciones incluidas para cada sector en el catálogo final, el cual puede ser consultado en el sitio [www.socambioclimatico.mx](http://www.socambioclimatico.mx).

**Cuadro 2. Opciones de política incluidas en el catálogo para cada sector**

Sector	Número de opciones en el catálogo
Suministro de energía (generación)	49
Residencial, comercial e industrial (consumo de energía)	72
Transporte y desarrollo urbano	112
Agricultura, ganadería, forestal y residuos	67
Elementos de política transversal	37
<b>TOTAL</b>	<b>337</b>

### **3. Opciones prioritarias para su análisis subsecuente**

Una vez revisado el catálogo de opciones, se procedió a priorizar las opciones que cada GTT consideró más importantes para su sector con base en su potencial de mitigación de las emisiones de GEI, factibilidad de implementación, costos y beneficios, y acciones relacionadas en el estado. Después de un amplio diálogo sobre los méritos de cada opción, se solicitó a cada miembro de los GTT seleccionar de manera individual las 10 opciones del catálogo para su sector que consideró prioritarias mediante una boleta de votación. Las votaciones de cada miembro del GTT fueron compiladas y las opciones agrupadas en tres niveles de priorización con base en el número de votos recibidos:

- **Nivel 1:** Propuestas que cuenta con el apoyo substancial del GTT y que son recomendadas al GA para ser analizadas con mayor detalle en la Fase 2
- **Nivel 2:** Propuestas que cuenta con un menor de apoyo del GTT que las opciones del Nivel 1, pero que sin embargo pueden ser de interés al GA y podrían ser promovidas al Nivel 1 o combinadas con opciones del Nivel 1
- **Nivel 3:** Propuestas que cuentan con muy poco o nada de apoyo del GTT y que no son recomendadas para mayor consideración durante la etapa de análisis (fase 2)

Los resultados de las votaciones individuales fueron discutidos al interior de cada GTT con el fin de hacer aclaraciones e identificar opciones que podrían ser combinadas. Cabe destacar que el resultado numérico de la votación fue tomado únicamente como una guía en la toma de decisiones, y no necesariamente como el resultado definitivo. A partir de la discusión del grupo resultó posible combinar acciones e incluso reasignar opciones de un nivel a otro.

Los resultados de la priorización fueron presentados al GA para su revisión y comentarios durante una sesión de trabajo, al final de la cual se obtuvo la lista final de opciones priorizadas, las cuales se describen con mayor detalle en la siguiente sección.

Los siguientes seis pasos del proceso de medidas de mitigación serán llevados a cabo durante la Fase 2 y consistirán en:

***Diseño preliminar de opciones*** – incluyendo metas, tiempos de implementación, actores involucrados en la implementación y establecimiento de los parámetros de cuantificación

***Primera ronda de cuantificación*** – se cuantifica la emisión potencial d GEI y los costos o ahorros generados por las opciones prioritarias. Asimismo, se incluyen externalidades (co-beneficios o costos indirectos)

***Plantillas de opciones*** – diseño de las políticas y métodos probables para su implementación; definición de políticas relacionadas; identificación de obstáculos para lograr el consenso del GA y para su implementación

***Identificación de soluciones para superar obstáculos y lograr el consenso del GA*** – Aclaraciones, ampliaciones o modificaciones al diseño de las políticas

***Análisis integral de las políticas y comparación con las metas*** – Integrar todas las opciones, evitando traslapes y duplicidades, y evaluar sus impactos de manera global

***Preparación del informe final***

### **Dinámica de trabajo y reuniones del GA y GTTS**

La dinámica de trabajo giró en torno a un número considerable de sesiones de trabajo del GA, con la participación de lo GTTs, y de reuniones de los GTT de manera independiente. Durante las reuniones del GA se revisaron avances y se tomaron decisiones, mientras que durante las reuniones del GTT se enfocaron en el análisis y evaluación de las opciones de políticas públicas. En total, para esta Fase 1 se tuvieron tres reuniones del GA, y entre cada una de ellas se llevaron a cabo por lo menos dos reuniones de cada uno de los GTT de manera independiente, para un total de por lo menos cuatro reuniones por GTT (los GTT de suministro energético, AGFR y temas transversales se reunieron en cinco ocasiones). En total se llevaron a cabo 26 reuniones.

Los objetivos y temas tratados en cada reunión fueron los siguientes:

**Cuadro 3. Objetivos y temas tratados en las reuniones de trabajo**

<b>Reunión*</b>	<b>Objetivos y temas tratados</b>
Primera reunión GA	Resumen del proceso Inicio de la consulta sobre el borrador del catálogo de acciones potenciales Conformación de los Grupos Técnicos de Trabajo
Primera reunión GTTs	Revisión del catálogo de acciones potenciales y aclaraciones Identificación de opciones potenciales para Sonora que deberían ser incluidas en el catálogo
Segunda reunión GTTs	Revisión final del catálogo ampliado



	Finalización del catálogo a ser puesto a consideración del GA
Segunda reunión GA	Revisión y finalización del catálogo de acciones potenciales Revisión del proceso de priorización
Tercera reunión GTTs	Repaso del proceso de priorización de opciones del catálogo Discusión sobre los méritos de cada opción
Votación de los miembros de los GTT de manera individual	Selección de las 10 opciones consideradas prioritarias para cada sector de manera individual por cada miembro de los GTTs
Cuarta reunión GTTs	Compilación de boletas de votación individual y organización en niveles de prioridad Discusión de resultados Ajustes a la priorización como resultado de las discusiones Finalización de la lista de opciones prioritarias a ser presentada al GA para su consideración
Tercera reunión GA	Revisión y comentarios sobre las opciones prioritarias recomendadas por los GTTs Ajustes a la priorización como resultado de las discusiones Selección de políticas de acción prioritarias para su análisis en la Segunda Etapa

\* Cada GTT se reunió de manera individual; algunos GTT decidieron tener un mayor número de reuniones con el fin de discutir con mayor detenimiento las opciones

Durante la Fase 2 se seguirá una dinámica similar. Se iniciará con dos reuniones de los GTT, seguidas de tres reuniones del GA. Entre cada reunión del GA se llevarán a cabo por lo menos dos reuniones de cada GTT.

## Opciones de política prioritarias

En esta sección se presentan las opciones de políticas públicas prioritarias para cada uno de los cinco sectores. Además de las opciones prioritarias, denominadas de Nivel 1, se presentan como referencia las opciones consideradas de Nivel 2, las cuales no se pretenden diseñar y cuantificar durante la Fase 2, pero que sin embargo podrían ser consideradas como temas importantes en el diseño y cuantificación de las políticas prioritarias. La descripción de las opciones de Nivel 2 se encuentra en el catálogo de opciones completo publicado en el sitio web del PEACC ([www.socambioclimatico.mx](http://www.socambioclimatico.mx)). Asimismo, en el catálogo se incluyen las opciones relacionadas con las opciones de Nivel 1, las cuales podrán ser consideradas durante el diseño de las opciones prioritarias durante la siguiente fase.

### Suministro de Energía

Las opciones prioritarias para el sector de suministro de energía, así como las acciones relacionadas que deberán ser consideradas durante el diseño de las políticas en la Fase 2 se presentan en el Cuadro 4. Estas 10 opciones se agrupan en cuatro sub-sectores:

- Políticas de emisiones y asuntos generales: 1.1
- Energía renovable y eficiencia energética: 2.2, 2.4, 2.8, 2.12, 2.13 y 2.16
- Combustibles fósiles: 3.2
- Otras opciones para el suministro de energía 6.1 y 6.4

**Cuadro 4. Políticas públicas prioritarias para Suministro de Energía – Nivel 1**

Opción	Opciones relacionadas
1.1 – Comercio de derechos de emisiones de GEI	
2.2 – Incentivos y/o eliminación de barreras para la generación de energía renovable para su envío a la red eléctrica	
2.4 – Incentivos y/o eliminación de barreras para la generación de calor combinado y energía	
2.8 – Eficiencia energética de la demanda (Enfoque residencia, comercial e industrial)	
2.12 – Incentivos y/o eliminación de barreras a los consumidores para la eficiencia energética	
2.13 – Investigación y desarrollo de tecnologías de energía renovable	1.5, 2.9
2.16 – Promover la generación de energía renovable para auto-consumo en Sonora (todos los sectores)	
3.2 – Mejoras de eficiencia y repotenciación de plantas existentes	
6.1 – Modernización del sistema de transporte de hidrocarburos y de transmisión de electricidad	4.2
6.4 – Divulgación ambiental y de emisiones	

**Cuadro 5. Políticas públicas para Suministro de Energía – Nivel 2**

2.9 – Iniciativas enfocadas en la tecnología (Biomasa, almacenamiento de energía, etc.) (Agrupada en nivel 1 con opción 2.13)
1.5 – Investigación y desarrollo en tecnología (Agrupada en Nivel 1 con opción 2.13)

A continuación se presenta una breve descripción de las opciones recomendadas para mayor análisis:

### ***1.1 Comercio de Derecho de Emisiones de GE***

Un sistema de comercio de derecho de emisiones es un mecanismo de mercado mediante el cual las emisiones de GEI están limitadas o topadas a un nivel predeterminado y aquellos que participan en el sistema requieren de un permiso para cada unidad de emisiones. A través del comercio, los participantes con menores costos de cumplimiento pueden emitir por debajo de su límite (es decir, “cumplir de más”) y vender sus derechos excedentes a participantes para quienes los costos de cumplimientos son más elevados. De esta manera los costos totales de cumplimientos para la sociedad podrían ser menores, al tiempo que se cumple con el límite de emisiones totales establecido.

La asignación inicial de las concesiones es una decisión de política de suma importancia. Las concesiones originales pueden ser subastadas (y utilizar la recaudación de la subasta para beneficiar a consumidores que podrían ser afectados por costos más altos como resultado de la política), asignadas a las fuentes de emisiones existentes, o mediante alguna combinación de ambas.

El nivel de participación puede ir desde un grupo específico de emisores en un sector determinado hasta todos los sectores de la economía. Al igual que con los impuestos de carbono, la obligación del cumplimiento puede ser impuesta "corriente arriba" (en la extracción o importación de combustible) o "corriente abajo" (en puntos de consumo de combustible).

Entre las consideraciones importantes con respecto al programa de comercio de derecho de emisiones se encuentran las fuentes y sectores a las cuales se aplicaría; el nivel, tiempos y duración de los derechos de emisiones; cómo serían distribuidas las concesiones (ej. basado en la carga o basado en la generación, como los nuevos mercados participantes son acomodados, como son enfocadas las fugas, etc.). Otras cuestiones a considerar incluyen: qué gases serán incluidos en el sistema; disponibilidad de préstamos; créditos por la reducción temprana de emisiones; oportunidades para incluir incentivos; el uso que se dará a los ingresos por las subasta de permisos; y provisiones para alentar la eficiencia energética.

## ***2.2 – Incentivos y/o eliminación de barreras para la generación de energía renovable para su envío a la red eléctrica***

Esta opción de política incluye incentivos financieros para alentar la inversión en recursos de energía renovables, tales como la energía eólica y solar. Ejemplos incluyen: (1) subsidios directos para la compra-venta de tecnologías de energía renovable; (2) créditos o exenciones fiscales para la compra de tecnologías renovables; (3) tarifas de porteo que proporcionen pagos directos a los generadores de energía renovable por cada kilovatio-hora (kWh) de electricidad generada de una instalación calificada; (4) créditos fiscales por cada kWh generados de una instalación calificada; (5) normatividad que resulte en incentivos y/o aseguramiento de la recuperación de los costos para los organismos operadores que inviertan en sistemas de energía renovable. Asimismo, esta política sería una prioridad para las dependencias estatales relevantes con el fin de identificar y eliminar las barreras que impiden el desarrollo de recursos renovables en el estado.

Las consideraciones para esta opción podrían incluir la medición neta, estándares de interconexión e incentivos basados en la producción.

## ***2.4 – Incentivos y/o eliminación de barreras para la generación de calor combinado y energía***

El calor y la energía combinada (CEC) pueden reducir las emisiones de GEI y aumentar la eficiencia total del uso de combustible. Sin embargo existen numerosas barreras al CEC, incluyendo información inadecuada, barreras institucionales, altos costos de transacción debido a la pequeña escala de los proyectos, altos costos de financiamiento debido a falta de familiaridad del prestamista y el riesgo percibido, "incentivos divididos" entre los dueños de edificios y arrendatarios, y políticas relacionadas con el organismo operador tales como requisitos de interconexión, altas tasas especiales, cargos de salida, etc.

Asimismo, la carencia de oferta o contratos a largo plazo y del pago al nivel de los costos evitados, así como la falta de reconocimiento del valor de la reducción de emisiones lograda también crean obstáculos.

Las políticas para eliminar estas barreras pueden incluir políticas de interconexión mejoradas, tarifas mejoradas y políticas de cargos, simplificación de permisos, reconocimiento del valor de reducción de emisión proporcionado por CEC y de la generación distribuida, paquetes de financiamiento, políticas de adquisición de energía, educación y divulgación, entre otras.

Los incentivos financieros para CEC podrían incluir: (1) subsidios directos para la compra-venta de sistemas de CEC otorgados al comprador o vendedor; (2) créditos fiscales o exenciones para la compra-venta de sistemas de CEC otorgados al comprador o vendedor; (3) créditos fiscales o exenciones para operar sistemas de CEC; (4) tarifa de porteo como pago directo a los propietarios de CEC por cada kWh de electricidad o BTU (Unidad Térmica Británica) de calor generado por parte de un sistema calificado de CCE.

### ***2.8 – Eficiencia energética de la demanda (Enfoque Residencial, Comercial e Industrial)***

Incentivar la eficiencia energética en el sector del consumidor y la medición inteligente que permita al consumidor interactuar y manejar el uso de energía. Véase la sección para el sector residencial, comercial e industrial (RCI).

#### ***2.12 – Incentivos y/o eliminación de barreras a los consumidores para la eficiencia energética***

Esta opción de política incluye incentivos financieros para los consumidores con el fin de fomentar la inversión en eficiencia energética y tecnologías de conservación.

Las consideraciones para esta opción podrían incluir incentivos fiscales corporativos, créditos fiscales e incentivos para construcciones sustentable o verdes, normas para la construcción verde para edificios estatales, programa de bonos de eficiencia energética, incentivos fiscales personales, incentivos fiscales sobre ventas, programas de arrendamiento con opción a compra, programas de préstamos a fondo perdido y programas de préstamos.

#### ***2.13 – Investigación y desarrollo de tecnologías de energía renovable***

Las políticas pueden ser elaboradas para ayudar a vencer las barreras que existen para el desarrollo de tecnologías de energía renovable. Las barreras institucionales y de mercado incluyen la distorsión de precios, el fracaso del mercado para valorar los beneficios públicos de las energías renovables y el costo social de las tecnologías basadas combustibles fósiles, información inadecuada, barreras institucionales para la interconexión a la red, altos costos de transacción debido a la baja escala de los proyectos, altos costos de financiamiento debido a la falta de familiaridad del prestamista y riesgo percibido. Estas barreras pueden ser eliminadas mediante un conjunto de compensaciones financieras y regulatorias, así como por la información y campañas de educación pública.

Los obstáculos financieros pueden ser dirigidos por medio de exenciones de impuestos a la propiedad; créditos fiscales al ingreso personal o deducibles para cubrir el costo de comprar e instalar equipo de energía renovable; programas de préstamos para ayudar en el financiamiento de la compra de equipo de energía renovable; y programas de recursos a

fondo perdido diseñados para la investigación y desarrollo de tecnologías o para su comercialización.

Las políticas regulatorias pueden incluir servidumbres o derechos de acceso para proyectos solares o eólicos; elaboración de directrices a nivel local para resaltar la generación de energía renovable (ej. requerir orientación apropiada de calles); y requisitos para que los organismos operadores provean información sobre la producción de energías renovables a clientes en regiones remotas.

### ***2.16 – Promover la generación de energía renovable para auto-consumo en Sonora (todos los sectores)***

Promover la aplicación de tecnologías de energía renovables y local en todos los sectores de la economía (residencial, comercial e industrial; agricultura; sectores urbanos y rural). La auto-generación de energía renovable a nivel local puede aumentar la independencia energética y en muchos casos reducir los costos de energía. El contar con fuentes de energía alternativas auto-controladas puede suplementar las fuentes convencionales, reduciendo las emisiones de GEI de los combustibles fósiles y brindando flexibilidad y carga constante durante apagones.

Incentivos tales como la medición neta, es decir el poder vender el exceso de la energía generada con tecnologías renovables en sitio a la red, programas de asistencia técnica, talleres de capacitación, apoyo en la instalación y otros mecanismos pueden facilitar la integración de fuentes renovables al sistema e infraestructura actuales. Asimismo, las iniciativas de investigación aplicada y de servicios de extensión universitaria y de escuelas técnicas locales, resultarían de gran utilidad. Los gobiernos estatal y municipal puede predicar con el ejemplo mediante la instalación de sistemas de generación de energía renovable en sus edificios, lo cual no solo reduciría las emisiones de GEI y podría ahorrar dinero en energía, sino que también demostraría y probaría estos sistemas para su posterior aplicación en el sector privado.

### ***3.2 – Mejoras de eficiencia y repotenciación de plantas existentes***

Esta política se refiere al aumento en la eficiencia de las plantas de generación existentes, mediante iniciativas tales como calderas y turbinas más eficientes, sistemas mejorados de control, y tecnología de ciclo combinado, entre otras. La repotenciación de plantas de energía existentes se refiere a la sustitución hacia combustibles con emisiones menores, o incluso con cero emisiones, en las plantas actuales o en plantas nuevas, como podrían ser el uso de biomasa o gas natural en lugar de carbón o petróleo. Las políticas para fomentar las mejoras en la eficiencia y repotenciación de plantas existente podrían incluir incentivos o regulaciones, tal como se describió en otras opciones, con ajustes para financiar oportunidades y tarifas de emisión de plantas existentes.

### ***6.1 – Modernización del sistema de transporte de hidrocarburos y de transmisión de electricidad***

Esta política incluye medidas para mejorar los sistemas de transmisión con el fin de reducir cuellos de botella e incrementar el rendimiento específico para satisfacer las demandas de electricidad a largo plazo, y mejorar la eficiencia de las operaciones para todo el sistema.

Pudieran existir oportunidades para aumentar considerablemente la capacidad de carga de la línea de transmisión mediante nuevas construcciones y la modernización de la red de transmisión, incluyendo la incorporación de tecnologías avanzadas de conductores compuestos, tecnologías de capacitancia y el manejo de redes computarizado.

La instalación de nuevas líneas de transmisión puede ser un proceso difícil, considerando su costo y sus impactos locales al medio ambiente y al uso y valor de la propiedad. Las medidas de política en apoyo de esta opción podrían proporcionar incentivos a los organismos operadores para mejorar los sistemas de transmisión y así reducir las barreras para la instalación de nuevas líneas de transmisión

#### **6.4 – Divulgación ambiental y de emisiones**

Esta política consiste en establecer requerimientos para que los emisores de GEI publiquen sus emisiones de manera periódica (por ejemplo anualmente). Además de las emisiones, la divulgación también puede incluir una contabilidad de los riesgos comerciales debido al cambio climático tales como los activos en peligro de ser impactados por el clima, amenazas a su participación del mercado y riesgos potenciales de la normatividad futura.

La divulgación ambiental permite que los inversionistas y los consumidores obtengan información relacionada con las emisiones de GEI y los riesgos climáticos de una empresa para que éstos tomen decisiones de compra de acciones e inversión más informadas, y proporcionen incentivos para que las empresa reduzcan el riesgo en estas áreas y, entre otras acciones, reduzcan su huella de carbono. En el caso del suministro de energía, la divulgación ambiental proveería a los consumidores y accionistas información sobre las emisiones de carbón por kWh, lo cual les ayudaría a tomar decisiones sobre compras de electricidad y consumo, así como evaluar los riesgos de inversión. La divulgación es particularmente eficaz en áreas donde los consumidores tienen la oportunidad de seleccionar a su proveedor de servicio eléctrico.

### **Residencial, Comercial e Industrial**

Las opciones prioritarias para el sector residencial, comercial e industrial, así como las acciones relacionadas que deberán ser consideradas durante el diseño de las políticas en la Fase 2 se presentan en el Cuadro 6. Estas 8 opciones se agrupan en 4 sub-sectores:

- Programas de eficiencia energética: 1.5 y 1.11
- Construcciones e instalaciones más sustentables: 2.3, 2.6 y 2.8
- Educación y divulgación ambiental: 4.1 y 4.5
- Energía distribuida y cogeneración: 6.5

Como se mencionó en la sección de suministro de energía, las opciones de Nivel 1 serán evaluadas más detalladamente en la Fase 2. Las opciones de Nivel 2 se presentan el cuadro 7 con fines informativos y serán consideradas como apoyo durante el diseño de las políticas prioritarias.

**Cuadro 6. Políticas públicas prioritarias para RCI – Nivel 1**

Opción	Opciones relacionadas
1.5 – Transformación del mercado regional a través de alianzas, programas de desarrollo de tecnología y educación	
1.11 – Reducción del uso de energía en un 10% o más en edificios propiedad del Estado	2.11, 9.1, 9.3
2.3 - Diseño y construcción mejorada en todos los sectores, “Gobierno liderando a través del ejemplo”	2.1, 2.2, 2.9, 2.10, 2.12, 2.17, 9.4
2.6 - Promoción e incentivos para el diseño y construcción mejorada (ej. construcciones verdes, LEED)	1.9, 1.13, 2.7, 6.1, 9.6
2.8 - Incentivos para la readaptación de construcciones residenciales, comerciales, institucionales e industriales existentes	2.13, 6.1, 6.4, 9.4
4.1 - Programas de educación al consumidor (y la ciudadanía en general)	4.2
4.5 - Crear un centro de investigación y desarrollo de alta tecnología que se enfoque en energías renovables y en eficiencia energética y promueva su comercialización y capacitación	4.6
6.5 - Techos blancos, jardines en la azotea y paisajismo (incluyendo programas de árboles de sombra)	6.7, 6.8

**Cuadro 7. Políticas públicas para RCI – Nivel 2**

2.11 Eficiencia energética en edificios gubernamentales locales y estatales <i>(Incluida en Nivel 1 con opción 1.11)</i>
2.12 - Requerir que los nuevos edificios de gobierno cumplan con la certificación LEED Dorada o su equivalente <i>(Incluida en Nivel 1 con opción 2.3)</i>
6.1 - Incentivos para los sistemas de energía renovable en sitios residenciales, comerciales e industriales <i>(Incluida en Nivel 1 con opción 2.8)</i>

A continuación se presenta una breve descripción de las opciones recomendadas para mayor análisis:

***1.5 - Transformación del mercado regional a través de alianzas, programas de desarrollo de tecnología y educación***

Las alianzas de transformación de mercado utilizan esfuerzos voluntarios, típicamente implementados por organizaciones ajenas a los organismos operadores, con el fin de alentar un mayor uso de prácticas rentables de eficiencia energética por parte de los consumidores

(residenciales, comerciales e industriales, así como los profesionales quienes dan servicio al equipo de uso energético).

Un programa de transformación de mercado está diseñado para crear una situación donde el grueso del mercado privado adopta o incorpora tecnologías o técnicas que resultan en eficiencia energética. La meta de un programa de transformación de mercado y de desarrollo de tecnologías es colocar las tecnologías y prácticas de eficiencia energética en una posición en la que serán demandadas por el público, seleccionadas por constructores y fabricantes, y ofrecidas por los minoristas y contratistas. Los métodos de transformación pueden ser diferentes para cada tecnología o técnica, pero a menudo giran alrededor de la revisión pública y privada de calidad y eficacia, incluyendo asociaciones entre agencias gubernamentales, minoristas, fabricantes, y organizaciones no gubernamentales. Los programas de transformación de mercado pueden ser en todo el estado o a nivel regional.

La transformación de mercado también procura asegurar provisiones suficientes de tecnologías para satisfacer la subsecuente creciente demanda de eficiencia energética.

Los elementos potenciales de un programa de transformación energética incluyen:

- Medidas específicas tales como climatización geotérmica, calentadores solares o fotovoltaicos de agua, u otras tecnologías importantes
- Apoyo para comercialización de tecnologías prometedoras
- Programas de compras a mayoreo (publico/privado) o arreglos con minoristas
- La educación al consumidor es una medida de apoyo importante para los programas de transformación de mercado.

### ***1.11 - Reducción del uso de energía en un 10% o más en edificios propiedad del Estado***

Al reconocer que el gobierno debe de “predicar con el ejemplo”, esta opción provee objetivos para mejorar la eficiencia energética en edificios estatales y municipales existentes, así como para nuevas construcciones y renovaciones importantes de edificios gubernamentales. Conforme se logren ciertas metas, éstas podrán ser elevadas para lograr reducciones mayores. Esta opción de política pública incluye programas para la diseminación de información y para la demostración de tecnologías y técnicas para promover su aplicación en los sectores, residencial, comercial e industrial en programas de reducción de la demanda similares.

### ***2.3 - Diseño y construcción mejorados en todos los sectores, “Gobierno predicando con el ejemplo”***

El reconocer que los gobiernos deben de “predicar con el ejemplo”, esta opción se enfoca en mejorar la eficiencia energética de los edificios de gobierno estatales y municipales existentes, edificios existentes que están siendo renovados y nuevos edificios en construcción. Los estándares propuestos son mayores que aquellos de los códigos de construcción para nuevos edificios financiados por el gobierno y otros 3edificios gubernamentales. Los elementos potenciales de esta política incluyen:



- Requerir que la eficiencia energética sea un criterio en la licitación y compra de equipo y sistemas de eficiencia energética, y en el mejoramiento en la operación de edificios y otras instalaciones.
- Requerir auditorías de desempeño energético en los edificios gubernamentales. Los resultados de auditoría podrían ser usados para enfocar y priorizar inversiones en mejorar la eficiencia energética en la construcción gubernamental. El mejoramiento y revisión de metas de eficiencia energética en el tiempo y la flexibilidad en los contratos para alentar el diseño integrado de eficiencia energética y construcción se incluyen en esta opción.
- Recomendar que la infraestructura para la implementación (medidores, sistemas de contabilización, personal, etc.) sea establecida tan pronto como sea posible.
- Requerir la compra a mayoreo de electrodomésticos y equipos con estándares de eficiencia energética más alta para edificios públicos.
- Establecer políticas de “ahorros retenidos” donde las agencias del gobierno puedan retener los fondos ahorrados por medio de la reducción en los recibos de energía y la aplicación de los mismos para posteriores inversiones de eficiencia energética y renovable.

Las medidas de apoyo potenciales para esta opción incluyen capacitación y certificación de profesionales del sector de la construcción, ahorros compartidos con los contratistas en base al desempeño, auditorías de consumo energía y agua en edificios gubernamentales, *benchmarking* de consumo de energía, medición y programas de seguimiento para edificios municipales y estatales.

### ***2.6 - Promoción e incentivos para diseño y construcción mejorada (ej. Construcciones verdes, LEED)***

Esta política proporciona metas e incentivos a los dueños y desarrolladores de edificios nuevos y existentes para mejorar la eficiencia en el uso de energía y otros recursos, así como medidas para elevar las metas periódicamente y proporcionar recursos a los profesionales de la industria de la construcción para ayudar a lograr el desempeño deseado en las construcciones. Esta política puede incluir elementos para motivar la mejora y análisis de las metas de uso de energía integrada y la eficiencia de los recursos para el diseño y la construcción.

Elementos potenciales adicionales de esta opción incluyen:

- Enfoque en edificios nuevos, renovados y/o existentes en renovación
- Establecer un tope en el consumo de energía por unidad de área de espacio para nuevos edificios
- Promover el monitoreo de energía y *benchmarking*
- Proporcionar incentivos en forma de créditos fiscales, incentivos financieros (tales como “hipotecas verdes”) u otros incentivos para la renovación de edificios residenciales y comerciales existentes

- Promover el uso de alternativas y materiales de construcción y prácticas locales

Las medidas potenciales de apoyo para esta opción incluyen la capacitación y certificación de profesionales de la construcción, educación al consumidor, educación primaria y secundaria, mejora en el desempeño de contratistas, arreglos para compartir ahorros, establecimiento de un banco de información, acceso a instrumentos de software para calcular los impactos de eficiencia energética y de tecnologías solares para edificios.

### ***2.8 - Incentivos para la readaptación de construcciones residenciales, comerciales, institucionales e industriales existentes***

Esta política proporciona metas e incentivos para los propietarios de casas habitación existentes para mejorar la eficiencia del uso de energía y otros recursos, así como medidas para elevar las metas periódicamente. Esta política puede incluir elementos para alentar la y la revisión de metas de uso de energía con el tiempo en los asentamientos existentes.

#### ***- Programas de educación al consumidor y la ciudadanía en genera***

La eficacia máxima de actividades para la reducción de emisiones depende en muchos casos en proporcionar la información y educación al consumidor en relación a la energía y las implicaciones de las emisiones de GEI por las decisiones hechas por el mismo consumidor.

La educación pública y la divulgación son vitales para fomentar una amplia concientización de aspectos de cambio climáticos y sus efectos (incluyendo co-beneficios tales como la calidad del aire y la salud pública) entre los ciudadanos del estado. Tal concientización es necesaria para comprometer a los ciudadanos a tomar acciones para la reducción de emisiones de GEI en sus vidas personales y profesionales. Los esfuerzos de educación pública y divulgación deberán integrarse con esfuerzos de divulgación existentes para incluir el cambio climático y temas relacionados. Por último, la educación pública y divulgación será la base para el éxito a largo plazo de todas las acciones de mitigación propuestas, así como aquellos que puedan evolucionar en el futuro.

Los esfuerzos de recaudación verde representan un enfoque de campaña educativa específica puerta a puerta para elevar la concientización de la eficiencia energética y oportunidades de ahorro monetarios entre las familias. El desarrollo de material accesible, videos y otra información educacional pueden apoyar estos esfuerzo. El apoyo a programas de administración y coordinación de actividades pueden también ayudar a asegurar que los esfuerzos de divulgación sean planeados e implementados eficazmente.

### ***4.5 - Crear un centro de investigación y desarrollo de alta tecnología que se enfoque en energías renovables y en eficiencia energética y promueva su comercialización y capacitación***

Crear un centro de investigación y desarrollo de alta tecnología que se enfoque en energía renovable, recuperación de metano, eficiencia energética y procesos industriales. Este centro sería una empresa de colaboración con gobiernos municipales y estatales, universidades cercanas, e intereses de empresas comerciales locales, y ofrecería investigación innovadora y soluciones técnicas a gobiernos y empresas. La investigación

sobre energía renovable incluye fuentes eólicas, geotérmicas, solar, biocombustible, y otras. Los procesos industriales deberían tener un enfoque particular en industrias que tienen procesos industriales con emisiones intensivas de GEI tales como el cemento, amoníaco y urea, producción de carbón negro, producción de ácido nítrico, y sustitutos para sustancias destructoras del ozono. Las tecnologías para la recuperación de metano en el sector agrícola podrían tener un impacto significativo en las emisiones brutas de GEI. Este centro también podría trabajar con los departamentos de ingeniería de la universidad del estado para crear un plan de estudio haciendo énfasis en la disciplina de ingeniería de eficiencia energética. Algunos temas podrían incluir el análisis comparativo de varios procesos y diseños de equipo, así como la ejecución de simulaciones de desempeño en varios sistemas para determinar los costos más bajos de operación y del ciclo de vida.

### ***6.5 - Techos blancos, jardines en la azotea y paisajismo (incluyendo programas de árboles de sombra)***

Las altas temperaturas de verano en las azoteas aumenta la necesidad de utilizar más electricidad para aires acondicionados, así como la producción de carbón negro. Los incentivos para la introducción de azoteas blancas, jardines en azoteas y paisajismo pueden disminuir la demanda de electricidad. Los árboles y otro tipo de vegetación que brinda sombra a edificios y el suelo reducen la absorción de calor y evaporación de la humedad, lo cual reduce las necesidades de enfriamiento. Las temperaturas más bajas a lo largo de las rutas de transporte y estacionamientos reducen las emisiones de compuestos orgánicos volátiles de los vehículos los cuales contribuyen al efecto de invernadero.

## **Transporte y Desarrollo Urbano**

Las opciones prioritarias para el sector residencial, comercial e industrial, así como las acciones relacionadas que deberán ser consideradas durante el diseño de las políticas en la Fase 2 se presentan en el Cuadro 8. Estas 10 opciones se agrupan en seis sub-sectores:

- Tecnologías y operaciones para vehículos ligeros: 1.7 y 1.9
- Incentivos y desincentivos para vehículos ligeros: 2.7
- Medidas relacionadas con combustibles alternos: 3.7
- Uso del suelo y eficiencia de ubicación: 4.1, 4.3, 4.10
- Eficiencia de transporte en la planeación e infraestructura: 5.1, 5.15

Incrementar las opciones de transporte de vehículos pesados: 9.4

Una vez más, las opciones de Nivel 1 mostradas en el Cuadro 8 son las que se consideran prioritarias, mientras que las opciones de Nivel 2 mostradas en el cuadro 9 se presentan con fines informativos.

**Cuadro 8: Políticas públicas prioritarias para Transporte y Desarrollo Urbano – Nivel 1**

Opción	Opciones relacionadas
1.7 Mantenimiento vehicular y educación al conductor	1.6
1.9 Programa de verificación vehicular	2.5
2.7. Establecer un programa a fondo perdido para el reemplazo de flotillas por unidades de alta eficiencia en combustible y menos emisores	1.4
3.7. Investigación y desarrollo para un amplio rango de combustibles renovables para transporte	3.6
4.1. Re-densificación y re-desarrollo de sitios contaminados	
4.3 Modelado y herramientas para la planeación de crecimiento sustentable ( <i>smart growth</i> )	4.2, 4.6, 5.7
4.10. Balance del desarrollo económico con la agricultura, protección de los recursos naturales y preservación del carácter rural (incluyendo áreas verdes urbanas)	
5.1 Manejo del sistema de transporte	5.2, 5.3, 5.5, 6.7, 6.17
5.15 Utilizar fondos federales e internacionales (modelos de desarrollo limpio y bonos de carbono) para reducir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire	
9.4 Desplazamiento del transporte de carga del camión al ferrocarril	

**Cuadro 9. Políticas públicas para Transporte y Desarrollo Urbano – Nivel 2**

4.2. Desarrollo orientado al transporte público ( <i>Incluida en Nivel 1 junto con la opción 4.3</i> )
2.10. Programas de restricción de acceso a vehículos de motor a sectores concurridos de las ciudades durante ciertos días para promover el uso de vías alternativas de transporte (caminatas, bicicletas, etc.)
1.2. Neumáticos Eficientes
5.2. Mejorar el servicio de tránsito ( <i>Incluida en Nivel 1 con la opción 5.1</i> )
5.3. Mercadeo y promoción de transporte público ( <i>Incluida en Nivel 1 con la opción 4.3</i> )
1.6. Bajar y/o hacer cumplir los límites de velocidad ( <i>Incluida en Nivel 1 con la opción 1.7</i> )
4.9. Revitalización del centro de las ciudades
5.16. Análisis minuciosos de la capacidad futura de infraestructura
5.6. Crear centros regionales de transporte multimodal
2.9. Apoyar viajes alternativos en medios publicitarios, con enfoque en los viajes ciclistas y pedestres.

A continuación se presenta una breve descripción de las opciones recomendadas para mayor análisis:

### ***1.7 Mantenimiento vehicular y educación al conductor***

El contar con mejor información disponible para el consumidor y la educación pueden llevar a un aumento en la eficiencia de combustible. La educación al consumidor podría incluir el uso de guías de vehículo de “mejor en su clase” que proporcionen información comparativa de eficiencia de combustible relativa a diferentes vehículos y también provean las emisiones de GEI relacionadas al vehículo.

La educación pública y la capacitación pueden hacer a los conductores más conscientes de los aspectos de mantenimiento que afectan la contaminación y los costos de operación del vehículo, incluso el inflado de los neumáticos y los lubricantes para motor. Tal educación pública también puede fomentar hábitos de manejo con mayor eficiencia energética (notablemente, la aceleración más lenta, revoluciones por minuto más bajas, uso del control de crucero), así como fomentar el uso de transporte de emisiones más bajas de GEI. La capacitación ecológica del conductor también pudiera requerirse como parte de los programas de entrenamiento para la obtención de licencia de conducir por primera vez.

### ***1.9 Programa de verificación vehicular***

Los vehículos obsoletos o en mal estado por lo general tienen bajas eficiencias energéticas, lo cual aumenta el consumo de combustible y las emisiones de GEI, además de generar problemas de contaminación local.

Un programa de verificación vehicular aseguraría estándares de desempeño mínimos y reduciría la proliferación de vehículos contaminantes, lo cual a su vez aumentaría la eficiencia energética, reduciría las emisiones de GEI, y mejoraría la calidad del aire a nivel local.

Esta política pública podría estar vinculada con apoyos e incentivos para el remplazo de automóviles o para métodos alternativos de transporte (véase opción 2.7 a continuación).

### ***2.7. Establecer un programa a fondo perdido para el reemplazo de flotillas por unidades de alta eficiencia en combustible y menos emisores***

El gobierno podría incentivar el retiro de automóviles viejos (*chatarización*) creando un programa a fondo perdido que ayude a los propietarios de vehículos en la compra de vehículos más eficientes en combustible y menos emisores de GEI. Esta opción es particularmente importante y efectiva para programas de compra de vehículos de empresas o gobiernos con un programa de remplazo establecido.

### ***3.7. Investigación y desarrollo para un amplio rango de combustibles renovables para transporte***

Proporcionar financiamiento para apoyar en el desarrollo de combustibles de bajo carbono que aún no son comercialmente viables, como el etanol de celulosa. Proporcionar un análisis exacto y recomendaciones de que los combustibles renovables serán las mejores opciones para la ciudad, estado, o región.

#### ***4.1. Re-densificación y re-desarrollo de sitios contaminados***

Proporcionar incentivos económicos, zonificación liberalizada y restricciones de uso de suelo y permitir la simplificación con el fin de alentar el desarrollo de instalaciones industriales vacías o subutilizadas y abandonadas en áreas urbanas. La reconstrucción de sitios contaminados en áreas urbanas puede ser un factor clave en la revitalización urbana proporcionando nuevas áreas localizadas centralmente para desarrollos residenciales, comerciales, o usos mixtos. La reconstrucción de sitios contaminados también reduce el promedio de distancias de viajes y puede ahorrar fondos públicos aprovechando la infraestructura existente y los servicios públicos.

#### ***4.3 Modelado y herramientas para la planeación de crecimiento sustentable (smart growth)***

Proporcionar financiamiento estatal, diseminación de información y asistencia técnica para facilitar la adopción de procesos de planeación de crecimiento sustentable (inteligente), y modelos e instrumentos de parte de los gobiernos municipales y estatales. La planeación de crecimiento inteligente, el modelado y los instrumentos son métodos de desarrollo que reducen la extensión territorial y maximizan los recursos ambientales, fiscales y económicos. Esta forma de planeación y modelado a menudo incorpora otros instrumentos de planeación, como el uso mixto, protección de espacios abiertos y el desarrollo orientado al transporte público.

#### ***4.10. Balance del desarrollo económico con la agricultura, protección de los recursos naturales y preservación del carácter rural (incluyendo áreas verdes urbanas)***

Adoptar un plan estatal integral para preservar los usos de suelos agrícolas, proteger los recursos naturales y preservar el carácter rural, especialmente en la periferia de áreas urbanas donde el desarrollo de extensión puede ocurrir por otra parte. Esta opción implica tomar en consideración los usos múltiples de suelo y los objetivos de política – incluyendo el desarrollo económico y agrícola, la preservación de los recursos naturales y la preservación del carácter rural de un área dada — cuando se examinan los patrones para desarrollo a futuro y las necesidades económicas de un área.

#### ***5.1 Manejo del sistema de transporte***

Mejorar la administración del sistema de transporte existente por medio del análisis de las condiciones actuales, mejorando el flujo de tráfico, sincronizando los semáforos, instalando glorietas, construyendo carriles para vehículos de alta ocupación, diseñando sistemas inteligentes, enfocándose a la interconectividad de opciones de transporte, entre otras. Mejorar la funcionalidad del sistema total por medio de amplias iniciativas de planeación.

#### ***5.15 Utilizar fondos federales e internacionales (modelos de desarrollo limpio y bonos de carbono) para la reducir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire***

Utilizar eficientemente fondos federales en el sector y priorizar su uso para reducir las emisiones de GEI. Asimismo, buscar el acceso a fuentes internacionales de financiamiento que ayuden a aumentar la factibilidad financiera de los proyectos.

#### 9.4 Desplazamiento del transporte de carga del camión al ferrocarril

La asistencia económica y la simplificación regulatoria podrían mejorar los patios intermodales de ferrocarril y aliviar los cuellos de botella del transporte ferroviario. El movimiento de carga por ferrocarril es mucho más eficiente en combustible que el transporte carretero. El cambio de la carga de carreteras a ferrocarril también aliviaría la congestión en carreteras, mejorando la economía de combustible de los vehículos restantes en el camino.

### Agricultura, Ganadería, Forestal y Residuos

Este sector incluye un gran espectro de subsectores con una amplia gama de opciones de políticas públicas. El cuadro 10 presenta las opciones prioritarias de Nivel 1, mientras que el cuadro 11 presenta para fines informativos las opciones de Nivel 2.

**Cuadro 10: Políticas públicas prioritarias para Agricultura, Ganadería, Forestal y Residuos – Nivel 1**

Opción	Opciones relacionadas
2.1 Manejo y uso del estiércol 2.1.1 – Captura de Metano 2.1.2 – Utilización de biofiltros en las operaciones intensivas de alimentación de ganado	2.2
3.2 Manejo de Nutrientes y Agua	
4.1 Recuperación de suelos marginales (agrícolas, agostaderos, minas, etc.)	
5.1 Incrementar la producción y eficiencia energética en cultivos	5.2, 5.4, 5.5, 5.6
6.1 Mejores prácticas de manejo agostaderos	6.2, 6.3, 6.4, 6.5
7.1 Protección forestal, desmonte reducido y conversión a cobertura no forestal (es decir, evitar la pérdida de biomasa forestal)	7.3, 7.4
9.1 Reciclaje de residuos	9.4, 9.5
9.7 Prevenir el confinamiento de material orgánico en rellenos sanitarios	
11.2 Manejo de aguas residuales (tratamiento, eficiencia energética, captura de metano)	

**Cuadro 11: Políticas públicas para Agricultura, ganadería, forestal y residuos – Nivel 2**

1.4 Comercialización Mejorada de Tecnologías de Conversión de Biomasa
---

3.1 Manejo del contenido orgánico en suelos de cultivo
6.3 Restauración de Agostaderos Degradados (Incluida en Nivel 1 con opción 6.1)
11.1 Mejoras de Eficiencia Energética [en el manejo del tratamiento de aguas residuales

A continuación se describen las opciones de Nivel 1.

### ***2.1 Manejo y uso del estiércol***

Implementar prácticas de manejo de estiércol que reduzcan las emisiones de GEI. Las practicas potenciales incluyen, pero no están limitadas a la composta de estiércol (para reducir las emisiones de metano), adición de aditivos para reducir la cantidad de nutrientes perdidos y métodos mejorados para la aplicación en los campos (para emisiones reducidas de óxido nitroso - N<sub>2</sub>O). Las mejoras de aplicación incluyen la incorporación dentro del suelo en vez de rociar la superficie o esparcirla.

#### ***2.1.1 Captura de Metano***

Implementar digestores y proyectos de recuperación de energía en operaciones intensivas de alimentación de ganado, tanto para reducir las emisiones de metano como para utilizar la energía para remplazar los combustibles fósiles. (Hasta ahora, la mayor parte de estos proyectos han sido llevados a la práctica en operaciones con cerdos y en lecherías)

#### ***2.1.2 Utilización de Biofiltros para Controlar las Emisiones de Operaciones Concentradas de Alimentación de Animales***

La utilización de equipo de control y colección tales como los biofiltros en operaciones intensivas de alimentación de ganado pueden reducir las emisiones de metano.

### ***3.2 Manejo de nutrientes y agua***

Mejorar la eficiencia del uso de fertilizantes y otros agregados de suelo a base de nitrógeno, a través de la implementación de prácticas de manejo y prácticas de manejo agrícola generalmente aceptadas. El nitrógeno excedente no metabolizado por las plantas puede lixiviarse en el agua subterránea y/o ser emitido a la atmósfera como N<sub>2</sub>O. El mejor manejo de los nutrientes puede reducir las emisiones de óxido nitroso de los escurrimientos. El mantener altos niveles de nutrientes en el suelo mediante la disminución de la lixiviación y los escurrimientos aumenta el crecimiento de las plantas.

Mejorar la eficiencia del uso de agua a través de la implementación de mejores prácticas de manejo y prácticas de manejo agrícola generalmente aceptadas. El exceso de agua puede conllevar a escurrimientos de nitrógeno con las emisiones subsecuentes a la atmósfera como N<sub>2</sub>O. Mediante el manejo del consumo de agua y los nutrientes esparcidos en los cultivos habrá una menor pérdida de carbono de suelo. El consumo reducido de agua puede resultar en un uso de energía más bajo para el bombeo de agua.



### **3.2.1 Manejo de Drenaje**

Esta opción consiste en mejorar el drenaje en suelos agrícolas para prevenir estancamientos de agua que podrían conducir a la presencia de suelos anaeróbicos y a emisiones de GEI (metano). El estancamiento de agua reduce la capacidad de los suelos para secuestrar el carbono y cultivar plantas. A la inversa, el drenaje de suelos hídricos, suelos orgánicos y tierras de turba han demostrado reducir el carbono del suelo, el cual en algunas instancias se podría compensar debido al incremento en la producción. Por consiguiente, esta opción está limitada a reducir el estancamiento de agua.

### **4.1 Recuperación de suelos marginales (agrícolas, agostaderos, minas, etc.)**

Existen varias maneras de aumentar el secuestro de carbono en suelos marginales: (1) reclamar estos suelos con vegetación nativa al tipo de hábitat; (2) convertir los suelos agrícolas marginales utilizados para cultivos anuales a cubierta permanente, tal como pastizales, tierras de pastoreo o bosques; (3) implementar programas de reservas para la conservación y; (4) promover el desarrollo del sistema de producción orientado a la biomasa, como la siembra con pasto varilla, miscanthus, especies de hierbas mezcladas, etc.

### **5.1 Incrementar la producción y eficiencia energética en cultivos**

La energía renovable puede ser producida y utilizada en el sitio de operaciones agrícolas. Por ejemplo, el instalar energía eólica o solar; usar generadores accionados por los sistemas de irrigación (mini-hidroeléctrica); convertir el equipo agrícola de diesel a gas natural licuado, gas natural comprimido, o tecnología híbrida; incrementar el uso de biocombustibles y otros renovables en granjas; ampliar los programas de auditoría para energía a granjas y actualizar la maquinaria, equipo y motores con el fin de reducir las emisiones de dióxido de carbono desplazando el uso de combustibles fósiles.

### **6.1 Mejores prácticas de manejo agostaderos**

La mayor fuente de pérdidas antropogénicas de carbono de suelo en agostaderos es el manejo inadecuado del pastoreo. La cosecha excesiva de la biomasa de plantas por parte del ganado y la fauna silvestre puede llevar a una disminución en la productividad. El sobrepastoreo crónico puede llevar a la pérdida de la cubierta vegetal y a una acelerada erosión, aumentando las pérdidas de carbono y disminuyendo el potencial para el futuro almacenaje de carbono en el suelo. El aspecto más importante del manejo de pastoreo es la tasa adecuada de almacenaje, seguido de una propia distribución en espacio y tiempo. Controlar las cosechas y consumo asegura que la cantidad óptima de tejido de planta fotosintéticamente activa esté disponible para capturar el carbono atmosférico. El uso de vida silvestre de los mismos agostaderos debe ser incluido en los sistemas de manejo de agostaderos.

El permitir que el ganado y la fauna silvestre se dispersen sobre grandes áreas y/o evitar su concentración en zonas de vegetación principal, tales como tierras bajas y áreas ribereñas, son claves para asegurar condiciones saludables de agostaderos y poblaciones de plantas prósperas. El pastoreo apropiado, la ubicación de las fuentes de agua, la distribución de la sal y suplementos minerales, el cronometraje estacional del pastoreo y la evaluación de la

preparación de variedad, podrían ayudar a incrementar el secuestro de carbono en plantas y suelos y mejorar la salud del agostadero en general.

***7.1 Protección forestal, desmonte reducido y conversión a cobertura no forestal (es decir, evitar la pérdida de biomasa forestal)***

Reducir la tasa a la cual los bosques son desmontados y convertidos a otros usos. Gran parte del carbono almacenado en la biomasa forestal y en los suelos se puede perder como resultado de la conversión del uso de suelo. De la misma manera, el reducir la construcción de carreteras en ambientes forestales aumenta la factibilidad para proteger los hábitats permitiendo la dispersión de la fauna en superficies más grandes, lo que mantiene la cubierta forestal y la salud del bosque en su conjunto. Las servidumbres y caminos pueden ser usadas para proteger la cubierta forestal, así como los programas de conservación y designaciones de protección de suelos de pastoreo.

***9.1 Reciclaje de residuos***

Incrementar el reciclaje y reducir la generación de residuos para poder limitar las emisiones de GEI relacionadas con la generación de metano en rellenos sanitarios y con la producción de materias primas. Incrementar los programas de reciclaje, crear nuevos programas de reciclaje, proveer incentivos para el reciclaje de materiales de construcción, desarrollar mercados para materiales reciclados e incrementar la participación promedio y los índices de recuperación para los programas existentes.

***9.7 Prevenir el confinamiento de material orgánico en rellenos sanitarios***

Reducir las emisiones de metano relacionadas con los rellenos sanitarios reduciendo la fracción biodegradable de los residuos confinados. Recientemente, un área de enfoque en la industria de los residuos sólidos ha sido el aumento en el reciclaje de residuos orgánicos (ej. residuos de prados y jardines, residuos de alimentos, leña, papel y bioplásticos) usando diferentes tecnologías de conversión, incluyendo composta, digestión anaeróbica o híbridos de estas tecnologías.

***11.2 Manejo de aguas residuales (tratamiento, eficiencia energética, captura de metano)***

Desarrollar e implementar mejores prácticas para disminuir el consumo de agua y la producción de residuos en los sectores industrial, comercial y residencial. Promover y crear incentivos para investigación y desarrollo de métodos y tecnología para reducir el consumo de agua y la producción de residuos. Proveer educación para reducir el consumo de agua y la producción de residuos. El disminuir el consumo de agua y la producción de residuos conlleva a la disminución de emisiones de GEI.

**Elementos de Política Transversal**

Este rubro incluye opciones de política pública que cubren múltiples sectores y no pueden ser asignadas a una sola área. Los elementos transversales incluyen políticas amplias tales como el establecimiento de metas de reducción de emisiones, sistemas de reporte y registros, y educación pública entre otras. Aunque estas acciones no son necesariamente

cuantificables, serán, al igual que las políticas de Nivel 1 seleccionadas para otros sectores, descritas con mayor detalle y diseñadas en la Fase 2 del proceso del PEACC.

**Cuadro 12: Políticas públicas prioritarias para Elementos de Política Transversal – Nivel 1**

Opción	Opciones relacionadas
1.1 – Establecer función de inventario y pronóstico de gases de efecto invernadero	1.2
4.8 – Promover la investigación sobre el cambio climático y sobre posibles soluciones en instituciones académicas	5.2 11.2
4.11 – Educación, capacitación y sensibilización ante el cambio climático en los sectores público, privado, social y educativo	4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.10
5.1 – Desarrollar un plan estatal de adaptación al cambio climático	5.2, 7.3
6.1 – Establecer metas u objetivos para las reducciones de emisiones de GEI en todo el estado	2.1, 3.1, 7.1, 7.4
7.2 – Crear un cuerpo multi-agencias para coordinar los esfuerzos continuos en el estado respecto al cambio climático	7.1, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.10, 8.1, 8.2
7.11 – Establecer una entidad para coordinar los esfuerzos del Gobierno del Estado respecto al cambio climático y seguimiento al PEACC	7.1, 7.2, 7.4, 7.6, 7.9, 8.1, 8.2
9.1 – Desarrollo de esquemas de financiamiento para las estrategias climáticas	8.3, 10.1
11.1 – Identificar los recursos para la recopilación de datos relacionados con el clima y su análisis	11.2, 11.3

**Cuadro 13: Políticas públicas para Elementos de política transversal – Nivel 2**

3.1 – Establecer o participar en un registro de reducción de GEI <i>(Agrupada en Nivel 1 con opción 6.1)</i>
4.1 – Esfuerzos enfocados a empleados estatales y actividades del Gobierno del Estado <i>(Agrupada en Nivel 1 con opción 4.11)</i>
4.2 – Esfuerzos enfocados a los responsables de las políticas (ej. Legisladores, reguladores de poder ejecutivo, agencias) <i>(Agrupada en Nivel 1 con opción 4.11)</i>
5.2 – Llevar a cabo una evaluación de vulnerabilidad de cambio climático en el Estado <i>(Agrupada en Nivel 1 con opción 4.8)</i>
1.2 – Establecer función del pronóstico de emisiones <i>(Agrupada en Nivel 1 con opción 1.1)</i>

2.1 – Establecer o adoptar un programa de reporte de emisiones de GEI (Agrupada en Nivel 1 con opción 6.1)
7.3 (7.2 bis) – Incluir en la normatividad estatal lineamientos que contemplen los efectos del cambio climático en las cuencas urbanas (Agrupada en Nivel 1 con opción 5.1)
10.1 – Fomentar la creación de una entidad orientada a negocios para promover la protección del clima en el sector privado (Agrupada en Nivel 1 con opción 9.1)
11.2 – Invertir en estudios sobre la disponibilidad de recursos hídricos y su modelación (Agrupada en Nivel 1 con opción 4.8)
11.3 – Invertir en el desarrollo de bancos de datos locales para facilitar la investigación futura y aumentar el acceso a bancos de datos ya existentes (Agrupada en Nivel 1 con opción 11.1)

### ***1.1 – Establecer la función de inventario y pronóstico de gases de efecto invernadero***

Los inventarios y pronósticos de las emisiones de GEI son esenciales para entender la magnitud de todas las fuentes de emisión y sumideros (tanto antropogénicos como naturales), la contribución relativa de varios tipos de fuentes de emisión y sumideros para obtener el total de las emisiones y los factores que afectan sus tendencias en el tiempo. Los inventarios y los pronósticos ayudan a informar a líderes estatales y al público en todo el estado sobre las tendencias y oportunidades para mitigar las emisiones o aumentar los sumideros; también son útiles para verificar las reducciones de GEI asociadas con la implementación de las iniciativas del plan de acción. La responsabilidad de preparar los inventarios de GEI y los sumideros a menudo recae en la agencia ambiental, quien típicamente cuenta con la experiencia necesaria para compilar la información sobre las fuentes de GEI y sumideros sistemáticamente usando los métodos establecidos y las fuentes de datos. Los esfuerzos del inventario y pronóstico deberían estar en constante desarrollo reflejando mejoras a la exactitud y finalización de los datos recolectados.

### ***4.8 – Promover la investigación sobre el cambio climático y sobre posibles soluciones en instituciones académicas y;***

#### ***4.11 – Educación, capacitación y sensibilización ante el cambio climático en sectores público, privado, social y educativo***

La educación y la divulgación pueden apoyar los programas de reducción de emisiones de GEI, políticas y objetivas a muchos niveles y entre diferentes interlocutores:

- Llevar a cabo la tarea de divulgación a empleados de gobierno es una manera efectiva para guiar las acciones climáticas y podría incluir la educación a empleados gubernamentales a través de eventos específicos o de coordinadores de divulgación o reconociendo la acción climática dentro del gobierno con conocimiento especial.
- La educación y divulgación a los responsables de formular las políticas, incluyendo legisladores, reguladores, el poder ejecutivo y a las dependencias de gobierno son una manera importante de apoyar la implementación de acciones climáticas. El educar regularmente a los responsables de formular las políticas sobre la ciencia de

cambio climático y el avance hacia objetivos estatales es importante para promover la aceptación y la implementación de las políticas propuestas.

- La educación pública y la divulgación es vital para la adopción de una amplia conciencia sobre aspectos de cambio climático y los efectos entre los ciudadanos de un estado (por ejemplo los co-beneficios en calidad del aire y salud pública). Asimismo, la educación pública y la divulgación son la base para el éxito a largo plazo de todas las iniciativas de política.
- Promover la acción continua en cuestiones de cambio climático y apoyar los programas de reducción de emisiones de GEI requieren la educación a las generaciones futuras de ciudadanos. El llevar a cabo la divulgación a estas futuras generaciones implica integrar el cambio climático en los planes de estudios educativos primarios, secundarios y de educación superior.
- El proveer educación y divulgación a líderes comunitarios y de organizaciones civiles, como son los líderes de instituciones y municipalidades, clubes de servicio, clubes sociales y grupos de afinidad, y organizaciones no gubernamentales, pueden ayudar a los programas, políticas, y objetivos para la reducción de emisiones de GEI, ampliando la participación dentro de la sociedad cívica. La educación y la divulgación a esta audiencia puede incluir la identificación y apalancamiento de las organizaciones relacionadas con el clima, tomando parte con asociaciones específicas, o reconociendo a líderes de comunidades individuales que actúan efectivamente en aspectos de cambio climático.
- Concentrarse en sectores específicos de la industria con materiales educacionales y de divulgación puede ayudar a apoyar las políticas, programas y metas de reducción de emisiones de GEI del estado. Teniendo conciencia de los impactos de cambio climático, las metas estatales, la ciencia emergente y las opciones de política podrían ayudar en el apoyo y la implementación de programas específicos y políticas.

### ***5.1 – Desarrollar un plan estatal de adaptación al cambio climático***

Los estados experimentarán los efectos del cambio climático en los años por venir, aun si se toman acciones inmediatas para reducir las emisiones futuras de GEI debido a la concentración atmosférica duradera de GEI que ya ha ocurrido. De modo que es esencial que el estado desarrolle una estrategia para manejar y adaptarse a los efectos proyectados del cambio climático en curso, en particular en regiones y sectores donde el estado es más vulnerable.

### ***6.1 – Establecer metas u objetivos para las reducciones de emisiones de GEI en todo el estado***

Algunos estados han establecido metas u objetivos de reducción de GEI; en estos casos, el extenso proceso de planeación de acción climática con múltiple actores sirve para identificar y cuantificar las políticas y las medidas a través de las cuales estos objetivos puedan lograrse. En estados que no cuentan con metas específicas u objetivos previos al proceso de planeación, el establecimiento de metas u objetivos a menudo se considera en

coordinación con el Estado después de que los resultados iniciales de cuantificación para otras opciones de política lleguen a estar disponibles.

***7.2 – Crear un cuerpo multi-agencias para coordinar los esfuerzos continuos en el estado respecto al cambio climático; y***

***7.11 – Establecer una entidad para coordinar los esfuerzos del Gobierno del Estado respecto al cambio climático y seguimiento al PEACC***

En términos de emisiones de GEI, los estados no son solamente jurisdicciones políticas que pueden proporcionar incentivos a, o imponer requerimientos normativos a fuentes de emisiones y a los ciudadanos a fin de reducir la contaminación. Los estados también son emisores importantes, en virtud de que el estado es propietario y/u operador de edificios, flotillas vehiculares y otro tipo de actividades emisoras. Los estados pueden resaltar la importancia de reducir los GEI, promover a otros el actuar en esta dirección, y a menudo, demostrar el aspecto económico positivo de hacerlo, aplicando e implementando las políticas dentro de las dependencias estatales. Por ejemplo, los estados pueden comprar vehículos de baja emisión de GEI para sus flotillas, utilizar biocombustibles en sus vehículos, construir y/o modernizar sus edificios para ser más eficientes en el uso de energía, comprar electricidad verde o renovable, o aplicar principios de prevención de contaminación a la reducción de emisiones de GEI.

Los estados también se pueden comprometer a tomar iniciativas o acciones enfocadas a la reducción de GEI, tales como su participación en registros climáticos y los mercados de bonos de carbono. Algunos estados también han decidido requerir a los promotores de proyectos financiados por el estado reducir la huella de carbono de sus proyectos a través de los requerimientos de “vinculación de neutralidad climática” (es decir que no existe un incremento neto en las emisiones de GEI dentro de la jurisdicción geográfica de la agencia después de que el proyecto está en operación). Algunos estados también han incluido en las manifestaciones de impacto ambiental que se aborden los temas de emisiones de GEI y de adaptación al cambio climático.

La relación entre los gobiernos municipales y estatales se asemeja de muchas maneras a la relación entre los estados y el gobierno federal. Puede ser por lo tanto adecuado permitir, asistir, y por otra parte alentar a los gobiernos locales a buscar amplios planes de acción climática multi-sectoriales dentro de sus jurisdicciones. De manera similar al esfuerzo estatal, las iniciativas municipales de planeación climática podrían involucrar a actores locales, identificar y enfocar oportunidades locales de mitigación, establecer inventarios y pronósticos locales de emisiones, definir metas u objetivos locales para la reducción de GEI, considerar los impactos del clima de manera local e identificar posibles respuestas de adaptación, desarrollar proyectos sustentables a largo plazo, etc. El estado debería alentar a los gobiernos locales en tales esfuerzos y contribuir con asistencia técnica y de otro tipo en el mayor grado posible.

***9.1 – Desarrollo de esquemas de financiamiento para las estrategias climáticas***

Un número de opciones de políticas financieras podrían ser consideradas para el diseño e implementación a fin de estimular un mercado local o regional que reduzca las emisiones de GEI.

Las **Políticas de Impuestos y Derechos** (típicamente considerado como impuestos sobre el carbono y programas de comercio de derechos de emisión, respectivamente) pueden encontrarse entre los medios más eficaces económicamente para reducir las emisiones de GEI. La internalización de los costos que no están contabilizados actualmente (es decir, son “externalizados”) crean incentivos financieros para las entidades a fin de reducir sus emisiones, ya que al hacerlo se reducen costos.

- Un impuesto sobre el carbono sería relativamente simple y fácil de implementar y se aplicaría a todos los sectores. Los organismos operadores de los sistemas eléctricos pagarían el impuesto conforme a sus emisiones y trasladarían el costo a los consumidores en su recibo de electricidad. Similarmente, los consumidores de gasolina pagarían el impuesto al comprar su combustible. Un impuesto sobre el carbono también alentaría la mejora de eficiencia de todos los sectores. Un impuesto sobre el carbono no necesariamente significaría un aumento neto del costo en todo el ciclo vida, ya que los ingresos podrían ser "reciclados" para bajar otros impuestos actualmente gravados.
- Los programas de comercialización de derechos de emisión típicamente establecen un límite superior de emisiones, por lo general menor que la cantidad de emisiones actuales, lo que crea el ímpetu para la reducción neta de las misma. Por otro lado el programa establece concesiones o derechos de emisión, los cuales son asignadas o subastadas a las fuentes emisoras que participan en el programa. Los emisores tienen que igualar sus emisiones al total de concesiones con las que cuentan, pero pueden comercializar las concesiones libremente entre sí. El resultado consiste en que los emisores que encuentran la manera de reducir sus emisiones a bajo costo puede vender sus concesiones no utilizadas a otros emisores a los que les resulta más costoso reducir sus emisiones y mantenerse dentro del límite establecido por sus propias concesiones. Esta dinámica motiva a los emisores a buscar modos innovadores para reducir sus emisiones, de modo que necesiten menos concesiones y pueden incluso vender sus excedentes. Entre más amplio sea el universo de fuentes participantes en el programa (ej. los tipos de fuentes cubiertas, región geográfica cubierta), más probable será que existan las diferencias en costos necesarias para reducir el costo total del programa.

Los sistemas de **créditos de carbono** pueden alentar el desarrollo de los mercados de carbono. El estado podría comprar créditos de carbono asociados con sus propias actividades, funcionar como un proveedor de créditos a otros, actuar como una entidad de certificación para los intercambios de créditos de terceros, o participar en un sistema de créditos regional. Como parte de esta política se podría recomendar la creación de un “Grupo Consultivo de Mercado” de expertos que le brinde apoyo al estado en el diseño de los programas de mercado. Por ejemplo, el estado de California formó un Comité Asesor de Mercado para ayudar a desarrollar un sistema de comercio de derechos de emisión de GEI en el estado, el cual ha formulado una serie de directrices y ha desarrollado un conjunto inicial de recomendaciones para el programa de comercio de derechos de emisión de GEI de California.

La **asignación de recursos** conforme a programas estatales e iniciativas puede estar enfocada al logro de metas climáticas estatales. Sin embargo, es probable que se requieran recursos adicionales para poner en práctica las nuevas recomendaciones. Por lo tanto, el estado y otros tendrán que considerar, buscar y estimular el financiamiento e inversión en las soluciones climáticas identificadas en el plan estatal.

Los **enfoques regionales de mercado** pueden ofrecer oportunidades de mercado más amplias y simplificadas para reducir las emisiones de GEI en colaboración con los estados socios u otras organizaciones. A la fecha se han formado organizaciones regionales y multi-estatales en varias partes de los Estados Unidos. Algunos ejemplos de este enfoque en mercados regionales son el Northeast States Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) (<http://www.rggi.org/>), Midwestern Regional Greenhouse Gas Reduction Accord (<http://www.midwesterngovernors.org/govenergynov.htm>), y Western Climate Initiative (<http://www.westernclimateinitiative.org/Index.cfm>).

### ***11.1 – Identificar los recursos para la recopilación de datos relacionados con el clima y su análisis***

A fin de asegurar la inversión rentable de recursos, es esencial tener datos exactos y actualizados, información sobre las emisiones de GEI y sus impactos, y capacidades para el modelaje. Los datos de alta calidad y las capacidades de predicción precisa son elementos claves para la planeación estratégica y para el monitorear los avances en la reducción de emisiones de GEI. También es importante integrar los esfuerzos de diversas entidades, recopilando datos del monitoreo de manera eficaz y eficiente. Un ejemplo podría ser la creación de un centro estatal que cuente con un banco de datos y lleve a cabo análisis y evaluación de opciones de manera objetiva, identifique tendencias, elabore el modelaje por computadora y proporcione otra información relacionada con el clima al gobierno, empresas y al público.

## **Recomendaciones y siguientes actividades**

El Gobierno Federal ha llevado a cabo importantes actividades en materia de planeación de cambio climático y ha establecido una serie de acciones para implementación a los niveles federal, estatal y municipal (véase el Anexo 2). Asimismo, los estados fronterizos mexicanos, entre ellos Sonora, se encuentran elaborando sus propios Planes Estatales de Acción Ante el Cambio Climático. En los Estados Unidos, Arizona y Nuevo México han llevado a cabo procesos de planeación similares, mientras que California se encuentra haciendo lo propio. Se espera que pronto todos los estados fronterizos en ambos lados de la frontera cuenten con planes con una amplia participación de la sociedad. Los tres niveles de gobierno en ambos países deberán participar y trabajar junto para poder lograr el mayor y más duradero impacto.

La consistencia en las metodologías empleadas es importante, como lo demostró la elaboración de los Inventarios y Proyecciones de Emisiones de GEI, donde se emplearon procesos y métricas similares. Cuando esto sucede, se logra tener medidas consistentes para la monitoreo y medición de avances, se transfieren aprendizajes y mejores prácticas y se crean oportunidades de innovación. Asimismo, las organizaciones nacionales e



internacionales relevantes pueden entender claramente el proceso y facilitar la gestión de apoyos para la implementación de estos planes.

El Estado de Sonora ha tenido a la fecha avances considerables en la elaboración de un Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), incluyendo la elaboración del inventario y proyecciones de emisiones de GEI, la identificación de 46 políticas prioritarias para mayor conformación, y la creación de un Grupo Asesor y cinco Grupos Técnicos de Trabajo encargados de dar seguimiento a la elaboración del PEACC y de hacer recomendaciones sobre el camino a seguir al Gobernador del Estado.

Los siguientes pasos en la elaboración del PEACC serán el diseño y cuantificación de las emisiones y los costos y ahorros de las políticas prioritarias; y la identificación y cuantificación de opciones de política para la adaptación ante el cambio climático.

Además de los beneficios del PEACC para el Estado de Sonora, es importante destacar su relevancia para la región fronteriza y las experiencias que el proceso de elaboración de este plan puede ofrecer a otros estados de la república, principalmente en lo que se refiere a la participación activa y transparente de un amplio número de representantes de todos los sectores de la economía del estado.

### ***Agradecimientos***

Este componente del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) del Estado de Sonora fue elaborado bajo el liderazgo de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable (CEDES), con el apoyo financiero de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) mediante recursos de asistencia técnica provenientes de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

Este trabajo no hubiera sido posible sin la invaluable participación de los miembros del Grupo Asesor y de los cinco Grupos Técnicos de Trabajo creados expresamente para esta iniciativa, así como la generosidad de las entidades de gobierno, académicas y de los sectores privado y civil a las que éstas personas pertenecen. La lista de todos los participantes se presenta en el anexo.

El Centro de Estrategias Climáticas (*Center for Climate Strategies*) brindó apoyo en la preparación de la metodología y en la facilitación del proceso.

## ANEXOS

### Anexo I – Miembros de los Grupos Técnicos de Trabajo

#### Suministro de Energía

<i>APELLIDO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCION</i>
Fernández Ruiz	María Luisa	SEMARNAT
Wennberg	Jeff	Center for Climate Strategies
López Córdova	Salvador	Center for Climate Strategies
Zamorano Santacruz	Julio Abdón	Comisión de Energía del Estado de Sonora
Platt	Alberto	UNISON
Rojo Ibarra	Juancarlos	APSA
Vera Marquez	Victor	PEMEX - Gas y Petroquímica
Mendivil Valdez	Alicia	Comisión Federal de Electricidad – Distribución
Calmus	Thiery	UNAM – Geología
Orona Silva	Fausto	CFE – Generación

#### Residencial, Comercial e Industrial

<i>APELLIDO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCION</i>
Marruffo Ruiz	Guillermo	Suma Corporativo
Ken	Colburn	Center for Climate Strategies
López Córdova	Salvador	Center for Climate Strategies
Maldonado	Juan	Center for Climate Strategies
Paredes Aguilar	Rafaela	CONANP
De la Torre	Juan Jaime	Ayuntamiento de Nogales
Serrano Q.	Elia	PROMAESA
Flores F.	J. Francisco	Comisión Estatal del Agua
Guzmán Bravo	Francisco	Suma Corporativo Nogales
Manríquez	Victor	Secretaría de Economía
Mojica Zárate	Hector Tecumshe	Universidad de la Sierra
Castillo	Claudia	Comisión de Energía del Estado de Sonora
Figueroa	Elliot	Programa ASI

### Transporte y desarrollo urbano

<i>APELLIDO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCION</i>
Peralta Zúñiga	Bárbara	Unidad Estatal de Protección Civil
Díaz López	Evangelina	CONANP
Matos	Patrick	Center for Climate Strategies
Velázquez Contreras	Luis	UNISON
Zepeda Ibarra	Joel Alonso	Ayuntamiento de Hermosillo
Castro Valencia	Alejandra	SIDUR
Méndez Peralta	Dulce María	Secretaría de Economía
Ocobachi Romero	Daniel	Subsecretaría de Desarrollo Urbano - SIDUR
García Román	Omar	SIDUR - Dirección General de Transporte
Ibarra Hurtado	Raul	Municipio de Hermosillo - IMPLAN
Manríquez	Victor	Secretaría de Economía

### Agricultura, Ganadería, Forestal y Residuos

<i>APELLIDO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCION</i>
Villarruel Sahagún	Leopoldo	CESUES
Maldonado	Juan	Center for Climate Strategies
Valdez T.	Luis Carlos	ITSON
Paz M.	Antonio	SAGARHPA
Tapia	Martín	Ayuntamiento de Caborca
Carrión Arroyo	Gerardo	Naturalia A.C.
Mendoza García	Oswaldo	Ayuntamiento de Puerto Peñasco
Rodríguez Valdez	Leoncio	Ayuntamiento de Huatabampo
Borbón Soto	José Trinidad	Ayuntamiento de Navojoa
Gussen Sánchez	Érika	PROFEPA
Núñez Hernández	Yolanda	Secretaría de Salud Pública
Palafox Rivas	Rigoberto	CONAFOR
Rodríguez M.	Manuel O.	UGRS - PROBIEN
Beltran L.	María del Rosario	ITSON
Rodríguez Casas	Julio	UNISON
Alcaraz Flores	Rogelio	UGRS
Rojero	Elvira	CONANP
Gómez López	Alfonso	CESUES
Martínez P.	Claudia María	CEDES - Conservación
Valenzuela Renteria	Manuel	Consejo Estatal de Minería - CESUES
Castro Valencia	Romero	Secretaría de Salud Pública

### Temas Transversales

<i>APELLIDO</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCION</i>
Gutiérrez Rodríguez	Alejandro	UNISON
Flora	Gloria	Center for Climate Strategies
López Córdova	Salvador	Center for Climate Strategies
Serrano Sainz	Juan Antonio	Unidad Estatal de Protección Civil
Olivares Ceceña	María Alejandra	Secretaría de Educación
Ruiz Molina	Humberto	SEMARNAT
Ortega Rosas	Carmen Isela	CESUES
Juvera Moreno	Gloria	SIDUR
Álvarez Chávez	Clara Rosalía	UNISON
G. Bravo	Juan Carlos	Naturalia A.C.
Villa Terán	Alberto Eduardo	Protección Civil del Estado de Sonora
Aguiar Hernández	Carlos Gabriel	Comisión de Energía del Estado de Sonora

### Anexo II – Relación entre el catálogo de opciones de políticas públicas consideradas y el PECC

El siguiente cuadro presenta una relación entre las opciones de política incluidas en el catálogo base de CCS y las iniciativas incluidas en el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2009-2012 preparado por el Gobierno Federal. Es importante destacar que la gran mayoría de las iniciativas del PECC se encuentran consideradas en una o más de las opciones del catálogo, aunque si bien es cierto, el nivel de detalle entre los dos documentos.