# NOTA INFORMATIVA NÚMERO 23
# RED DE MONITOREO DE POLÍTICAS PÚBLICAS – CCMSS
# Junio 2009

## Retos y oportunidades del sector forestal ante el cambio climático

El cambio climático es sin duda uno de los mayores retos del siglo XXI ya que no sólo amenaza a la economía y la estabilidad social, sino que además modificará de forma permanente la base de recursos y los procesos ecológicos que sustentan la vida en el planeta.

Esta realidad, reconocida recientemente por el gobierno mexicano con un costo superior a 60 mil millones de dólares (6% del PIB),[1] implica establecer medidas de adaptación a rendimientos decrecientes en la agricultura, menor disponibilidad de agua, inundaciones, impactos en infraestructuras, retracción de los bosques y muchos otros efectos derivados del cambio climático, al tiempo que también exige la mitigación de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) a la atmósfera.

Hasta ahora, la mayor parte de los programas y acciones para abatir las emisiones de GEI han estado centradas en la disminución del consumo de combustibles fósiles, sin embargo, en los últimos años los bosques han recuperado un papel central en las discusiones internacionales debido a la magnitud de las emisiones por deforestación y degradación y a su capacidad de captura de carbono con bajos costos.

El principal reto para la definición de una agenda de mitigación y adaptación al cambio climático en México es lograr que los ecosistemas forestales dejen de ser fuente neta de emisiones y se conviertan en sumideros de carbono sin frenar las oportunidades de crecimiento económico y superación de la pobreza de las zonas rurales del país a través del uso sustentable de los bosques.

### Bosques y cambio climático en México

El papel de los bosques en el cambio climático es fundamental ya que todos los bosques del planeta en su conjunto tienen almacenado un total estimado de 638 GtC (mucho más de lo que actualmente se encuentra libre en la atmósfera) que pueden ser liberadas por la degradación y deforestación, y que por el contrario, si son correctamente manejados para conservar su masa forestal pudieran capturar y almacenar anualmente 2.4 GtC.[2]

Al mismo tiempo, la modificación de los patrones de lluvias y temperatura provocada por el cambio climático puede resultar en la reducción de las áreas de distribución de muchas especies vegetales, disminuyendo algunas poblaciones hasta en 30% con relación al área que ocupan actualmente.[3] Esto implica que entre 60% y 70% de los bosques templados puedan verse afectados por el cambio climático con impactos directos de importancia en la producción forestal, en la economía de amplias zonas rurales, en la mitigación de GEI y en los ciclos hidrológicos que sustentan el bienestar de la sociedad.[4]

---

**Nomenclatura:** C=carbono; $CO_2$=dióxido de carbono; COtC=tonelada de carbono; MtC=1,000,000 tC; GtC=1,000,000,000 tC; $tCO_2e$=tonelada de $CO_2$ equivalente; tC=3.6 $tCO_2e$.

[1] Día Mundial del Medio Ambiente, Xcaret, Quintana Roo. Es posible consultar una síntesis de prensa en: www.semarnat.gob.mx/otros/Pages/impresion.aspx?URL=http://www.semarnat.gob.mx/saladeprensa/sistesisdeprensanacional/Pages/S%C3%ADntesis6dejuniode2009.aspx

[2] Joint Liaison Group of the Rio Conventions. FORESTS: Climate Change, Biodiversity and Land Degradation. Disponible en: www.unccd.int/publicinfo/factsheets/pdf/forest_eng.pdf

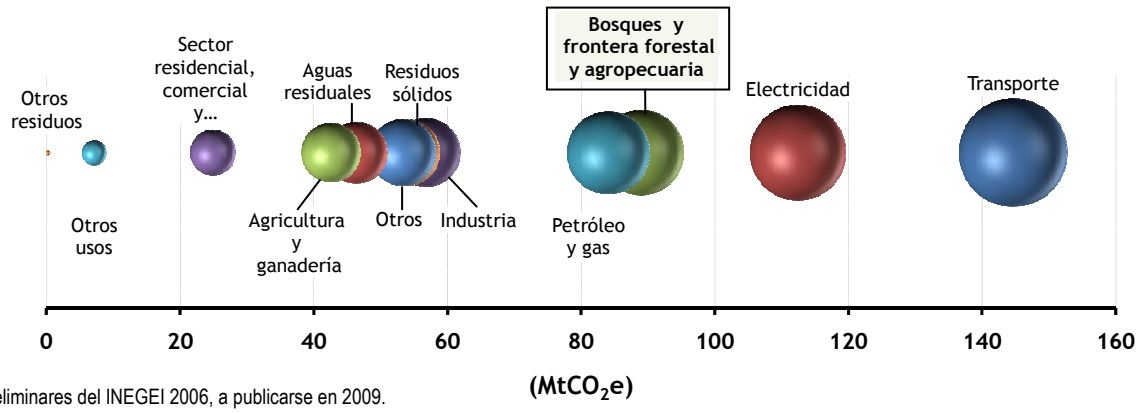
[3] Villers y Trejo (2004), "Evaluación de la vulnerabilidad en los ecosistemas forestales", en: Fernández, A., J. Martínez, y P. Osnaya. Cambio climático. Una visión desde México. INE-SEMARNAT, México.

[4] Villers y Trejo (1998), "Climate Change on Mexican Forests and Natural Protected Areas". Global Environmental Change Elsevier Science 2(8): 141-157.

México tiene almacenada en toda la vegetación del territorio una cantidad estimada de 24 GtC,[5] la cual se libera de forma continua debido a la deforestación y degradación de sus bosques naturales a una tasa del 1.1% anual.[6] La actual política forestal ha buscado revertir este proceso a través de la puesta en marcha de diversos programas dando prioridad a los de reforestación y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales teniendo como resultado que los bosques del país mantengan una emisión neta entre 89 y 114 $MtCO_2e$ por año.[7]

El papel de los bosques como emisores netos de GEI es por demás relevante, ya que de acuerdo con datos preliminares de la más reciente actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) las emisiones por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales representaron un 12.44% del total, por encima de las emisiones producidas por la explotación de petróleo y gas.[8]

**Gráfico 1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en México***




*Datos preliminares del INEGEI 2006, a publicarse en 2009.

Fuente: CCMSS con información del Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012, versión para consulta

## Conservación y captura del carbono forestal

Con base en la gran importancia de las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y degradación de los bosques a nivel mundial, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) y el Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012 (PECC) han señalado que prevenir y reducir cambios en el uso de suelo es la mejor opción de mitigación porque los ecosistemas forestales pueden absorber $CO_2$ y almacenar grandes cantidades de carbono en la vegetación en pie y en los suelos forestales, reduciendo la emisión neta de dicho gas a la atmósfera al tiempo que se incrementa la captura de carbono atmosférico.[9]

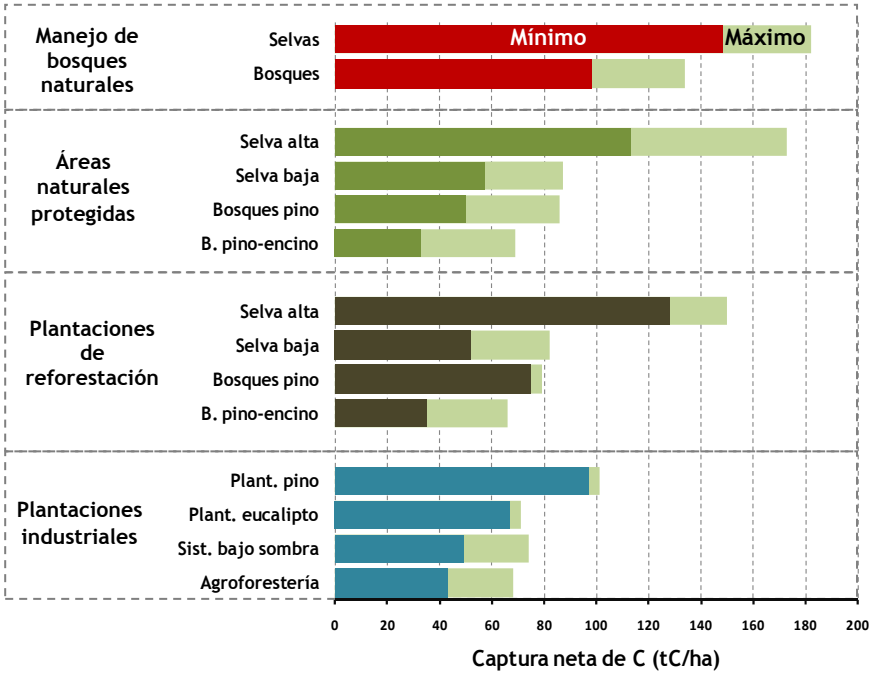
En este sentido, investigaciones realizadas por Bernardus H. J. de Jong, Omar Masera y Tomás Heredia-Tejeda para evaluar la capacidad de captura de carbono de los distintos tipos de ecosistemas forestales mexicanos bajo diferentes opciones de uso, encontraron que el manejo sustentable de los bosques y las selvas naturales son la mejor opción para capturar carbono, con

[5] Masera et al. (2001), "Forestry mitigation options for Mexico: Finding synergies between national sustainable development priorities and global concerns", en: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6:291-312.
[6] FAO (2007), "Situación de los Bosques del Mundo". Documento electrónico consultado el 28 de junio de 2009 en: http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.htm
[7] De Jong, Bernardus H. J., Omar Masera y Tómas Hernández-Tejeda (2004), "Opciones de captura de carbono en el sector forestal", en *Cambio Climático: una visión desde México*, Instituto Nacional de Ecología, México.
[8] Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012, p. 28 (versión para consulta pública). Disponible en: www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/consultaspublicas/Pages/peccconsultacomplementaria.aspx
[9] Kimmins, H. (1992), "Balancing Act. Environmental Issues in Forestry". UBC Press, Vancouver, Canada.

mayores tasas de captura neta por hectárea quelas áreas naturales protegidas o las plantaciones de reforestación (Gráfico 1).[10]

Lo anterior hace evidente que el aspecto más importante a considerar en la estrategia del sector forestal para combatir el cambio climático es tener en cuenta que los ecosistemas forestales tendrán mayor o menor capacidad de captura y almacenaje de carbono de acuerdo al tipo de manejo que se haga de ellos, ya que un bosque maduro tiene una elevada capacidad de almacenaje pero un bosque manejado de forma sustentable que mantiene un arbolado con una edad promedio más joven tiene una mayor capacidad de captura.

**Gráfico 2. Potencial de captura de carbono por opciones de mitigación**




| | Manejo de bosques | | Áreas naturales protegidas | | | | Plantaciones de reforestación | | | | Plantaciones industriales | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Selvas | Bosques | Selva alta | Selva baja | Bosques pino | B. pino-encino | Selva alta | Selva baja | Bosques pino | B. pino-encino | Plant. pino | Plant. eucalipto | Sist. bajo sombra | Agroforestería |
| **Mínimo de captura** | 148 | 98 | 113 | 57 | 50 | 33 | 128 | 52 | 75 | 35 | 97 | 67 | 49 | 43 |
| **Máximo de captura** | 182 | 134 | 173 | 87 | 86 | 69 | 150 | 82 | 79 | 66 | 101 | 71 | 74 | 68 |

Nota: La captura neta se presenta aquí sólo con fines ilustrativos y está dada por la diferencia entre el carbono almacenado en la opción de mitigación y el carbono total del uso alternativo del suelo. Por simplicidad, en este caso se supone que el uso alternativo es en todos los casos el uso agrícola. Un análisis completo del potencial puede consultarse en Masera, O., B. H. J. De Jong, I. Ricalde y A. Ordóñez (2000). *Consolidación de la Oficina Mexicana para la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero.* Reporte Final. México: INE-UNAM.

Fuente: CCMSS con información de De Jong, Bernardus H. J., Omar Masera y Tómas Hernández-Tejeda (2004) "Opciones de captura de carbono en el sector forestal", en Cambio Climático: una visión desde México, Instituto Nacional de Ecología, México.

Esta dinámica de la captura y almacenamiento del carbono debe ser analizada a la luz de la actual crisis del sector forestal que mantiene una producción nacional maderable que no alcanza a proveer ni la tercera parte de la demanda actual y genera un gran mercado ilegal de madera de más de 4 mil millones de pesos anuales que promueve la degradación de los bosques.[11]

Esto último es de especial relevancia si consideramos que las cerca de 21 millones de hectáreas de bosques y selvas degradadas del país han representado una pérdida total estimada en 2.7 GtC de

[10] De Jong, Bernardus H. J., Omar Masera y Tómas Hernández-Tejeda (2004), "Opciones de captura de carbono en el sector forestal", en *Cambio Climático: una visión desde México*, Instituto Nacional de Ecología, México.
[11] CCMSS (2007), "El mercado ilegal de la madera en México". Disponible en: www.ccmss.org.mx/modulos/biblioteca_consultar.php?folio=185

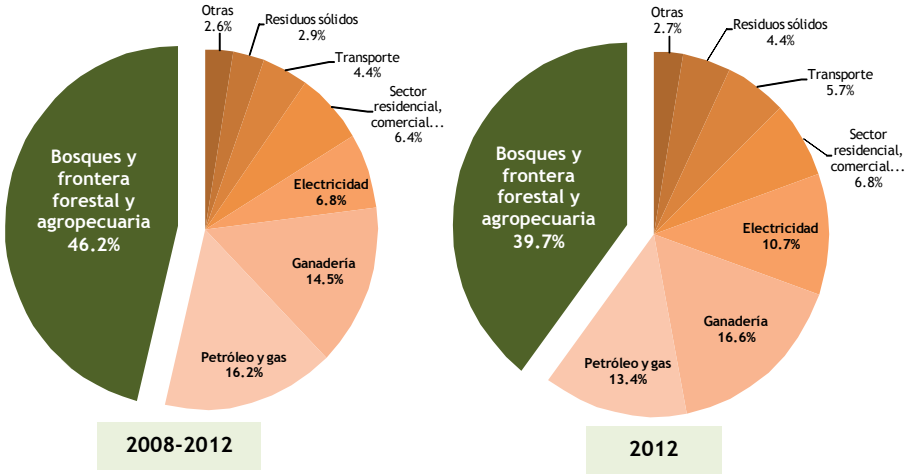
reservorios de carbono,[12] mismas que siendo correctamente manejadas, podrían incrementar su biomasa para lograr capturar hasta 46 MtC anuales (165.6 $MtCO_2$) durante los siguientes 25 años.[13]

## Oportunidades de conservación y captura de carbono mediante el manejo forestal

Recientemente el gobierno mexicano se comprometió públicamente a reducir al menos 50 millones de toneladas de emisiones de GEI de forma anual.[14] Para cumplir con este compromiso, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) que actualmente se encuentra en revisión, propone la reducción de 120.36 $MtCO_2e$ para el periodo 2008-2012 a través de distintas acciones encaminadas a "inducir la conservación, captura y sustitución de carbono en el sector forestal."[15] La mitigación que se propone lograr a través del sector forestal representa ni más ni menos que el 46.2% de la meta total de mitigación para el periodo (Tabla 2).

**Gráfico 3. Metas de reducción de emisiones de GEI del PECC (datos preliminares)**

| Opciones de mitigación | Meta de Mitigación ($MtCO_2e$)* | |
|---|---|---|
| | 2008-2012 | 2012 |
| Otras | 6.8 | 2.7 |
| Disposición de residuos sólidos | 7.6 | 4.4 |
| Transporte | 11.4 | 5.7 |
| Sector residencial, comercial y municipios | 16.7 | 6.8 |
| Electricidad | 17.7 | 10.8 |
| Ganadería | 37.8 | 16.7 |
| Petróleo y Gas | 42.2 | 13.4 |
| Bosques y frontera forestal y agropecuaria | 120.4 | 39.8 |
| **Total de reducción** | **260.4** | **100.3** |




* Con base en datos preliminares de INEGEI 2006, a publicarse en 2009.

Fuente: CCMSS con información del Programa Especial de Cambio Climático, versión para consulta pública, 2009.

Para aprovechar las oportunidades que ofrece el sector forestal de mitigación de las emisiones de carbono y cumplir la meta establecida al 2012 por el PECC, resulta prioritario reorientar la política forestal y la política de desarrollo rural. Se requieren acciones eficaces que logren revertir la tendencia de disminución de los reservorios de carbono en los ecosistemas forestales e incrementen su capacidad de captura. En otras palabras, que fomente el manejo sustentable de los bosques naturales basado en una visión integral del territorio rural, incluyendo una combinación adecuada de programas que logren sinergias entre los aprovechamientos, la restauración de ecosistemas, la promoción de sistemas agroforestales y la conservación; actividades cuyos ejemplos más exitosos se encuentran en el ámbito de los bosques manejados por ejidos y comunidades.

Al mismo tiempo, la meta propuesta en el PECC de incorporar 10 millones de hectáreas en los próximos años a un *esquema de incentivos para reducir la deforestación y degradación forestales (REDD)* plantea preguntas fundamentales: ¿El nuevo esquema de incentivos promoverá el manejo

[12] Cálculo bajo el estimado que mientras una hectárea de bosque de coníferas preservado tiene la capacidad de almacenar 257 tC/ha y uno de confieras bien manejado 234 tC/ ha, en la misma superficie un bosque degradado puede almacenar tan solo 122 tC, es decir, habría una disminución en el potencial de captura en hasta 133 tC/ha. Con información de: De Jong, B., T. Hernández, y O. Masera (2004), "Opciones de captura de carbono en el sector forestal", en: Fernández, A., J. Martínez, y P. Osnaya. "Cambio climático. Una visión desde México". INE-SEMARNAT, México.
[13] Masera, O., y C. Sheinbaum (2004) "Mitigación de emisiones de carbono y prioridades de desarrollo nacional". en: Fernández, A., J. Martínez, y P. Osnaya. "Cambio climático. Una visión desde México". INE-SEMARNAT, México.
[14] Día Mundial del Medio Ambiente, Xcaret, Quintana Roo. Es posible consultar una síntesis de prensa en: www.semarnat.gob.mx/otros/Pages/impresion.aspx?URL=http://www.semarnat.gob.mx/saladeprensa/sistesisdeprensanacional/Pages/S%C3%ADntesis6dejuniode2009.aspx
[15] Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012, p. 28 (versión para consulta pública). Disponible en: www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/consultaspublicas/Pages/peccconsultacomplementaria.aspx

integrado de los bosques o simplemente será una versión ampliada del programa de pago por servicios ambientales que deja a un lado el manejo activo y el aprovechamiento forestal? ¿El nuevo esquema favorecerá a las áreas naturales protegidas bajo esquemas de "no tocar" o reconocerá como prioridad la gran oportunidad de captura que existe en el manejo forestal de los bosques naturales?

Dado que el 39.4% de la meta planteada de mitigación de las emisiones por parte del sector forestal depende del esquema REDD (Tabla 3), su correcto diseño e implementación con base en las mejores opciones de mitigación conocidas y en las causas reales de la deforestación y degradación forestal se antojan indispensables, pues sabemos que para evitar la pérdida de los reservorios y sumideros de carbono forestales se debe impulsar opciones de valoración del uso forestal del suelo que incentiven a los dueños de los terrenos forestales a mantener el manejo sostenible del bosque y evitar cambios a usos agropecuarios. Lo anterior implica poner como prioridad el desarrollo del sector forestal, haciendo uso de los esquemas de subsidio como complemento, ya que en la realidad no pueden competir contra la gran demanda de productos forestales del mercado mexicano que produce el destructivo fenómeno de la tala ilegal.

**Tabla 1. Metas de reducción de emisiones de GEI del Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012 para el sector forestal (datos preliminares)**

| **Metas de mitigación de emisiones GEI** (PECC, datos preliminares) | **Mitigación MtCO2e** | | **Millones de ha** | **%** |
|---|---|---|---|---|
| | **2008-2012** | **2012** | | |
| Reconvertir 125,000 hectáreas de maíz de autoconsumo a producción forestal en coordinación con el programa ProÁrbol | 0.23 | 0.11 | 0.125 | 0.5% |
| **Incorporar 6.6 millones de hectáreas al Manejo Forestal Sustentable [1]** | **29.59** | **9.86** | **6.600** | **26.0%** |
| **Incorporar 2.8 millones de hectáreas de ecosistemas terrestres al sistema de Unidades de Manejo para el Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMAS)** | **12.55** | **4.18** | **2.800** | **11.0%** |
| **Incorporar 2.175 millones de hectáreas a esquemas de pago por servicios ambientales** | **15.29** | **3.25** | **2.175** | **8.6%** |
| Incorporar 750,000 hectáreas de ecosistemas forestales a ANP | 3.36 | 1.12 | 0.750 | 3.0% |
| Realizar obras de conservación y restauración de suelos forestales en 200 mil hectáreas | 1.1 | 0.37 | 0.200 | 0.8% |
| Realizar tratamiento fitosanitario en 200,000 hectáreas de zonas forestales | 0.9 | 0.23 | 0.200 | 0.8% |
| Establecer 500,000 hectáreas de plantaciones forestales comerciales [2] | 6.88 | 3.44 | 0.500 | 2.0% |
| Realizar la reforestación simple de una superficie de 1.425 millones de hectáreas | 2.61 | 1.31 | 1.425 | 5.6% |
| Realizar una reforestación con restauración de suelos de una superficie de 575,000 hectáreas | 1.05 | 0.53 | 0.575 | 2.3% |
| **Diseñar e implementar un esquema de incentivos para reducir emisiones derivadas de la deforestación y degradación forestal (REDD) [3]** | **44.8** | **14.9** | **10.000*** | **39.4%** |
| Reducir la superficie promedio afectada por incendio forestal para lograr que no rebase 30 hectáreas por evento | 2 | 0.5 | | 0.0% |
| **Totales** | **120.36** | **39.8** | **25.350** | **100.0%** |

[1] El cálculo se basa en 4.1 millones de ha como meta específica de CONAFOR, más un potencial de 2.5 millones de ha por parte de propietarios privados con una densidad de carbono de 81.5 tC/ha/año.

[2] 500,000 ha es la superficie que habrá sido apoyada con el pago a las comunidades forestales al año 2012. CONAFOR estima una superficie plantada de 205 mil ha para lo cual se está llevando a cabo el dimensionamiento del potencial de mitigación a partir de hectáreas plantadas.

[3] El objetivo del Programa consiste en evitar emisiones mediante incentivos, que permitan reducir la deforestación o degradación. Se utiliza un factor de 81.5 tC capturadas por hectárea.

* Cifra de hectáreas estimadas de acuerdo a la información del PECC.

Fuente: CCMSS con información del Programa Especial de Cambio Climático, versión para consulta pública, 2009.

## Conclusiones

México tiene una gran oportunidad de cumplir con los compromisos sobre disminución de GEI que se han establecido, disminuir la vulnerabilidad de los ecosistemas ante los impactos del cambio climático e impulsar el desarrollo económico y social de las áreas rurales a través del manejo sustentable de los bosques debido a su gran capacidad de captura de carbono atmosférico. Esta oportunidad es reconocida por el Programa Especial de Cambio Climático 2008-2012 al asignar para el sector forestal una meta de mitigación de emisiones del 46.21%, muy por encima de las metas de mitigación de otras opciones.

Sin embargo, para lograr capitalizar esta oportunidad y cumplir con las metas de mitigación de forma costo-efectiva, es necesario reorientar la política forestal y de desarrollo rural para que los programas gubernamentales realmente logren dinamizar las economías regionales alrededor del aprovechamiento sustentable del bosque con base en la organización y capacidades técnicas de las comunidades y ejidos, generando sinergias entre los aprovechamientos, la restauración de ecosistemas, la promoción de sistemas agroforestales y la conservación.

Lo anterior implica que los programas gubernamentales actuales se modifiquen a partir del 2010, así como el presupuesto de la Comisión Nacional Forestal (Conafor), para dar prioridad al ordenamiento territorial comunitario, la competitividad de los productores forestales y todas aquellas actividades que impulsen el manejo sustentable de los bosques naturales, considerando el actual proceso de fragmentación de los territorios forestales y la crisis estructural por la que atraviesa el sector. Esto es especialmente importante para el diseño e implementación del esquema de incentivos para reducir la deforestación y degradación forestales (REDD), del cual depende en mayor medida el cumplimiento de las metas de mitigación del sector.

Por último, es fundamental generar un sistema de información confiable y oportuno para el sector forestal como base para la toma de decisión y el monitoreo permanente de la situación de los ecosistemas forestales. Sin información confiable y oportuna, será imposible la evaluación de los impactos de los programas gubernamentales y la posibilidad de realizar ajustes a los mismos, con consecuencias directas en el cumplimiento de las metas comprometidas para el 2012 y el futuro del país.

Esta publicación se llevó a cabo gracias al generoso apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). El contenido y conclusiones son responsabilidad del Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible y no representan los puntos de vista o las opiniones de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América.