

# SEGURIDAD HÍDRICA, BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

PATRICIA ÁVILA GARCÍA\*

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es analizar las políticas públicas asociadas con la seguridad hídrica y la mitigación al cambio climático en cuencas hidrológicas con importancia forestal y presencia indígena en México. La idea es explicar los alcances y limitaciones de tales políticas en la perspectiva de atender una problemática compleja: la vulnerabilidad del agua ante el cambio climático y sus implicaciones en la seguridad hídrica de la población. Para ello se analiza un proyecto federal: “Bosque y Cambio Climático”, que contempla la aplicación de manera transversal de las políticas de seguridad hídrica, restauración de bosques y mitigación al cambio climático en cuencas consideradas prioritarias para el país; y se ejemplifica con una región forestal de alta presencia de población indígena, que es estratégica para garantizar el abasto de agua a la Ciudad de México.

El capítulo se integra de tres apartados: en el primero se muestra la importancia hidrológica de los bosques y la vulnerabilidad del agua ante el cambio climático y la deforestación. En el segundo se revisan las políticas públicas a nivel federal (hídrico y forestal) y su transversalidad para la adaptación y mitigación al cambio climático. En el tercero se aborda la implementación de un programa federal con fondos internacionales para garantizar la seguridad hídrica y mitigación al cambio climático, a través de la restauración de bosques y aplicación de salvaguardas sociales en cuencas delimitadas por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), como “sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias”. En específico se estudia el sistema de microcuencas “Cutzamala-La Marquesa”, que abarca áreas forestales de los

\* Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, IIES-UNAM campus Morelia.

estados de México, Michoacán y Distrito Federal (hoy Ciudad de México) con alta presencia de pueblos indígenas de origen nahua, mazahua y otomí. Su relevancia hidrológica es que provee de agua a la Ciudad de México a través de las obras de trasvase de los sistemas Lerma y Cutzamala.

La metodología utilizada consistió en la consulta de documentos y estadísticas oficiales y bibliografía sobre el tema en cuestión, así como la realización de trabajo de campo para evaluar el programa federal que incluyó: entrevistas abiertas y semiestructuradas, así como talleres grupales con población indígena, asesores forestales y personal de la CONAFOR. Esto último se dio en el marco de un proyecto realizado por la UNAM y coordinado por la autora de este capítulo entre 2013 y 2014 para evaluar el proyecto “Bosque y Cambio Climático” en su vertiente de “Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias”.

#### AGUA, BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO: EL PROBLEMA EN CUESTIÓN

De acuerdo con Cotler *et al.* (2013), la noción de cuenca nos permite entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como los impactos de las actividades humanas en los ecosistemas, los recursos naturales y la calidad de vida de la población. La dinámica hidrológica de una cuenca se distingue por zonas funcionales que están asociadas con la topografía y la geología: *a*) la zona de captación o cuenca alta, que colinda con el parteaguas (punto de mayor altitud topográfica que divide las aguas que se precipitan en forma de lluvia hacia una u otra cuenca), es asiento de montañas y lomeríos con vegetación forestal y suelos que permiten la infiltración y formación de los primeros escurrimientos de agua superficial y subterránea; *b*) la zona de transición o cuenca media es donde confluyen los escurrimientos y sedimentos, y se tienen afectaciones en la calidad y cantidad de agua por actividades humanas (consumo y producción), y *c*) la zona de descarga o cuenca baja es el lugar donde desembocan las aguas superficiales y subterráneas, ya sea por la unión con otro río o mar (cuenca abierta) o por la formación de un lago (cuenca cerrada), y donde se acumulan los impactos ambientales de toda la cuenca.

La cuenca es un elemento integrador de los ecosistemas y el ciclo hidrológico, ya que como señala Maass (2003), el funcionamiento de los ecosistemas está controlado por su flujo hidrológico al actuar como un sistema circulatorio donde viajan nutrientes. En el caso de ecosistemas terrestres como los bosques, la fuente principal de agua es la precipitación pluvial, donde una parte se infiltra en el suelo y otra es interceptada por el dosel de la vegetación y el mantillo. Esta agua interceptada regresa (hasta 50%) a la at-

mósfera en forma de vapor de agua, y la que cruza por el dosel o escurre por los troncos de los árboles se infiltra o fluye por gravedad a través de la superficie de la cuenca. En la medida que hay capa vegetal en el suelo, la infiltración de agua es mayor y la velocidad del agua de escorrentía se reduce y arrastra menos azolve.

No obstante, Maass (2003) señala que una parte del agua infiltrada se retiene en capas poco profundas del suelo para garantizar los procesos vitales de las plantas a través de sus raíces, y luego es expulsada por sus estomas en forma de transpiración. El resto del agua infiltrada va a capas más profundas del subsuelo y alimenta los acuíferos. De allí la importancia hidrológica de los bosques y la vegetación en la formación de fuentes de agua superficial y subterránea (manantiales, ríos, acuíferos) para los ecosistemas y las actividades humanas.

La vulnerabilidad hídrica de una cuenca emerge cuando las perturbaciones de tipo antropogénico como la deforestación, conllevan cambios en los componentes del ciclo hidrológico y su afectación en la disponibilidad y calidad del agua superficial y subterránea. En primer término, la destrucción de ecosistemas como selvas, manglares y bosques (ocasionada principalmente por actividades económicas) impacta la cobertura forestal y genera mayor erosión del suelo y escurrimiento superficial, reducción de la infiltración, alteraciones en el microclima y pérdida de biodiversidad. Además, los árboles y la vegetación natural como seres vivos tienen la capacidad de transformar por medio de la fotosíntesis el bióxido de carbono en oxígeno y al reducirse su cobertura se afecta esta función. En consecuencia, la relevancia de los bosques no sólo es a nivel hidrológico, sino también por la producción de oxígeno, la captura de carbono, la regulación del clima y la conservación de la biodiversidad. El problema es que los bosques son vistos principalmente como reserva de recursos maderables y como un espacio potencial (al destruirlo y cambiar uso del suelo) para la expansión agropecuaria y crecimiento urbano, entre otros.

En segundo término, la vulnerabilidad hídrica de una cuenca está asociada con el cambio climático global, ya que se alteran los patrones de temperatura y precipitación, la ocurrencia de eventos extremos (sequías o inundaciones); y la disponibilidad y calidad del agua para los ecosistemas, población y actividades económicas. En el Reporte Técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) sobre el agua y cambio climático (Bates *et al.*, 2008), se señala que el agua está relacionada con todos los componentes del sistema climático (atmósfera, hidrósfera, criósfera, superficie terrestre y biósfera). Por ello, el cambio climático afecta al agua a través de las variaciones de los componentes del ciclo hidrológico y de los sistemas hidrológicos como son:

[...] cambios en las pautas, intensidades y valores extremos de precipitación; fusión generalizada de la nieve y del hielo; aumento del vapor de agua atmosférico; aumento de la evaporación; y variaciones de la humedad del suelo y de la escorrentía (Bates *et al.*, 2008:15).

En el citado Reporte del IPCC se señala que las proyecciones muestran intensidad y variabilidad crecientes de la precipitación, lo que agravaría el riesgo de inundaciones y sequías en numerosas áreas:

La frecuencia de episodios de precipitación intensa (o la proporción total de lluvia descargada por lluvias intensas) aumentará muy probablemente en la mayoría de las áreas durante el siglo XXI, repercutiendo así en el riesgo de inundaciones provocadas por lluvias. Al mismo tiempo, aumentará la proporción de superficie terrestre que padece sequía extrema (probable), y se manifestará una tendencia a la sequía en el interior de los continentes durante el verano, particularmente en las regiones subtropicales de latitudes bajas y medias (Bates *et al.*, 2008:3).

Una cuestión sustantiva para entender el funcionamiento hidrológico de una cuenca y su sensibilidad al cambio climático, es a través de la dimensión antropogénica, es decir, las diferentes formas de uso y manejo de los ecosistemas y lógicas de aprovechamiento de los recursos naturales como agua, suelos y bosques. Diversos autores (Toledo y Barrera-Bassols, 2008; Boege, 2008) señalan que las sociedades rurales (como los pueblos indígenas y campesinos) mantienen una cosmovisión y conocimiento profundo de la naturaleza, que se expresa en estrategias sustentables de manejo de ecosistemas en su territorio:

Los pueblos indígenas [...] son pueblos íntimamente ligados a la naturaleza a través de sus cosmovisiones, conocimientos y actividades productivas, tales como agricultores permanentes o nómadas, pastores, cazadores y recolectores, pescadores o artesanos, que adoptan una estrategia de uso múltiple de apropiación de la naturaleza (Toledo y Barrera-Bassols, 2008:51).

Históricamente han enfrentado los riesgos y peligros a través del fortalecimiento de sus capacidades locales, como las formas de organización comunitaria y sus usos y costumbres; y las tecnologías y prácticas productivas para adaptarse a contextos de escasez o abundancia de agua:

A pesar de sus limitaciones, desde el territorio actual de México hasta el norte de Chile y Argentina las civilizaciones precolombinas desarrollaron la tecnología necesaria para adaptarse a las condiciones medioambientales locales, basándose en sus conocimientos técnicos para resolver ciertos pro-

blemas hidráulicos y prever las variaciones climáticas y los periodos de lluvias estacionales (Bates *et al.*, 2008:107).

Así los pueblos indígenas y campesinos juegan un papel estratégico en las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, como son la protección y restauración de bosques, suelos y aguas:

Lecciones para la conservación del patrimonio biocultural de los pueblos indígenas: 1) establecimiento de reservas comunitarias para la conservación de selvas y bosques primarios y secundarios; 2) manejo de cuencas, subcuencas y microcuencas como acción colectiva de comunidades indígenas y campesinas; 3) manejo forestal comunitario sustentable que incluye los no maderables como el chicle, palma camaedora y pita, miel multifloral de las distintas selvas; 4) el desarrollo de la producción de café bajo sombra y en parte de miles de pequeños productores indígenas; 5) esquemas de ecoturismo de bajo impacto, y 6) La conservación in situ en agroecosistemas mejorados de la agrobiodiversidad mesoamericana con métodos agroecológicos afines a las tradiciones indígenas (Boege, 2008:244-245).

Sin embargo, por las condiciones de pobreza y marginación en la que viven los pueblos indígenas y campesinos en los países del sur global (llamados países en desarrollo), son considerados como altamente vulnerables a los efectos del cambio climático:

Los cambios de la cantidad y calidad del agua por efecto del cambio climático afectarían a la disponibilidad, la estabilidad, la accesibilidad y la utilización de los alimentos. Se prevé una disminución de la seguridad alimentaria y un aumento de la vulnerabilidad de los agricultores rurales pobres, particularmente en los trópicos áridos y semiáridos y en los grandes deltas de Asia y África (Bates *et al.*, 2008:4).

De allí que las acciones relacionadas con los impactos del cambio climático en la escala local deben considerar a la población más vulnerable como los pueblos indígenas y campesinos que manejan los bosques y agua en una cuenca.

#### POLÍTICAS DE SEGURIDAD HÍDRICA Y FORESTAL EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

Bajo un contexto de cambio climático y vulnerabilidad del agua, es pertinente indagar sobre las políticas públicas que se han impulsado en México en

torno a la seguridad hídrica y restauración de bosques como estrategias a la mitigación al cambio climático. Para ello, se exponen los contenidos de ambas políticas, a partir de las fuentes oficiales, con el fin de ver si existe una coherencia y transversalidad entre ellas.

### *Política de seguridad hídrica y cuencas hidrológicas*

En la medida en que los problemas y conflictos por el agua han sido considerados de interés público,<sup>1</sup> es que se han tratado como un asunto de seguridad nacional. Durante el gobierno de Vicente Fox (2000-2006), las tensiones por el tratado internacional de aguas entre México y Estados Unidos se agudizaron frente a una sequía prolongada que afectó el escurrimiento del río Bravo y la disponibilidad de agua en la región norte del país. Por ello —aunado a un contexto internacional, donde los asuntos del agua demandaban mayor atención de los gobiernos— fue que el presidente Fox declaró en el marco del Día Mundial del Agua (marzo 2004) y como organizador del IV Foro Mundial del Agua (México, 2006), que el agua era un asunto estratégico y de seguridad nacional. Durante su gestión hubo una reforma a la Ley de Aguas Nacionales (abril 2004), donde reforzó la visión de cuenca en la gestión del agua y su importancia en la seguridad nacional:

Artículo 7. Se declara de utilidad pública: I. La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional [...] Artículo 7 Bis. Se declara de interés público: I. La cuenca conjuntamente con los acuíferos como la unidad territorial básica para la gestión integrada de los recursos hídricos [...] V. La atención prioritaria de la problemática hídrica en las localidades, acuíferos, cuencas hidrológicas y regiones hidrológicas con escasez del recurso (SEMARNAT, 2004:34-35).

En el gobierno de Felipe Calderón (2006-2012), el tema del agua fue un eje importante en las políticas por los efectos negativos del cambio climático en el territorio nacional, que se evidenciaron con los resultados del Reporte del IPCC (Bates *et al*, 2008): México será uno de los países latinoamericanos más críticos en términos de los cambios en el patrón de precipitación y temperatura, así como de presencia de eventos extremos. La cuestión del agua fue incluida en la agenda de la política pública a largo plazo. En el Día Mundial del Agua de marzo de 2010, el presidente Calderón presentó la Agenda del Agua 2030 (Conagua, 2011), como una estrategia de largo plazo para po-

<sup>1</sup> Artículo 7 Bis. VI. Se declara de interés público: La prevención, conciliación, arbitraje, mitigación y solución de conflictos en materia del agua y su gestión (SEMARNAT, 2004:35).

ner el agua como un tema central y prioritario, y como un asunto de seguridad nacional. Para ello se fijaron metas hasta el año 2030 para: la limpieza de ríos y lagos; control de inundaciones de los asentamientos humanos; accesibilidad y disponibilidad de agua potable en localidades urbanas y rurales; y colección, tratamiento y reuso de las aguas municipales, entre otras. Uno de los principios en los que se basó la agenda fue la visión de cuenca:

Los flujos y almacenamientos naturales del agua están siempre determinados por la configuración de las cuencas superficiales y subterráneas, estableciendo una dinámica sistemática que es necesario comprender a profundidad para estar en condiciones de manejarla con efectividad. La visión de cuenca es relevante también para la gestión sustentable de otros recursos, como son el suelo, la cubierta vegetal y los ecosistemas. Aspectos como la organización, la reglamentación, la información, los modelos, los balances hídricos, las disponibilidades, así como los programas y los proyectos, entre otros, deben reflejar la visión de cuenca y de acuífero (Conagua, 2011:30).

Entre los objetivos de la Agenda, fue tener asentamientos humanos seguros frente a las inundaciones catastróficas, a través de iniciativas y acciones para minimizar los riesgos como: la realización de obras de drenaje pluvial y para el control de avenidas, y el ordenamiento ecológico del territorio para evitar la expansión urbana en zonas peligrosas. Otro de los objetivos fue tener ríos limpios, a través de iniciativas y acciones como programas de reforestación y conservación de suelos en cuencas prioritarias para el abasto de agua:

La conservación de las partes altas arboladas y boscosas de las cuencas favorece los escurrimientos e infiltración del agua que después es aprovechada en las partes media y baja de la cuenca. Así, su conservación adquiere un valor especial para las ciudades que pueden lograr que se preserven las zonas altas y medias de captación, a cambio de pagar los servicios ambientales que recibe, pero especialmente la captación del agua de lluvia para infiltrar y recargar los acuíferos que constituyen la principal fuente de abastecimiento para el consumo urbano (Conagua, 2011:43).

Adicionalmente, la Agenda planteó la creación de un fondo contingente de adaptación al cambio climático por los efectos que generan los eventos extremos (sequías e inundaciones) y las variaciones en el patrón de precipitación:

Como no es posible predecir con precisión el grado que alcanzará el cambio climático ni la magnitud de sus efectos, en México, la AA2030 plantea la

necesidad de establecer a la brevedad un fondo contingente que mejore nuestra capacidad de respuesta para acometer de forma efectiva sustituciones o grandes modificaciones a los sistemas de suministro de agua, al manejo de sequías o a los sistemas de protección contra inundaciones, que el cambio en los patrones de precipitación e insolación podrían provocar (Conagua, 2011:60).

Durante la gestión presidencial de Enrique Peña Nieto (2012-2018), se refrendó el compromiso de la Agenda del Agua 2030 y se plantearon objetivos y líneas de acción en materia de seguridad hídrica a través del Programa Nacional Hídrico (2014-2018), que es el lineamiento central para la política del agua. Para ello, partieron de la noción de seguridad hídrica de la Organización de Naciones Unidas:

[...] la capacidad de la población de salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas y de calidad aceptable de agua para sostener los medios de sustento, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para garantizar la protección contra la contaminación del agua y los desastres relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política (Conagua, 2014:57).

Además se planteó como una política pública transversal de seguridad nacional:

Para el Estado mexicano el agua es un tema prioritario y asunto de seguridad nacional que requiere una atención integral que le permita transitar de un enfoque reactivo a uno proactivo, contar con el abastecimiento de agua necesario y fortalecer la capacidad de respuesta ante los retos asociados al cambio climático. Para ello ha definido cuatro líneas de política pública: 1. Servicios de agua adecuados, accesibles, asequibles y expeditos. 2. Agua para la seguridad alimentaria que aliente la producción suficiente de alimentos para la población y el respaldo a las acciones de la Cruzada Nacional Contra el Hambre. 3. Manejo responsable y sustentable del agua para orientar su uso y consumo racionales. 4. Reducir la vulnerabilidad ante efectos del cambio climático y las contingencias ambientales (Conagua, 2014:57).

Con relación a su transversalidad, se planteó una estrategia nacional de adaptación y mitigación del sector hídrico ante el cambio climático, congruente con la Ley y la Estrategia Nacional de Cambio Climático. De igual manera, para incrementar la seguridad hídrica ante sequías e inundaciones, se propusieron estrategias como, por ejemplo, realizar acciones de restauración hidrológica ambiental en cuencas hidrográficas prioritarias (Conagua, 2014).

En consecuencia, desde el sexenio de Vicente Fox hasta el de Enrique Peña, el tema del agua fue reconocido como asunto de seguridad nacional y las políticas buscaron abordarse de manera transversal, sobre todo en materia de adaptación y mitigación al cambio climático. Esto en buena parte fue resultado de la evidencia mundial sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos, que se presentó en el Reporte del IPCC (Bates *et al.*, 2008) y que documenta la vulnerabilidad hídrica del país por las variaciones que se experimentarán en el patrón de precipitación y temperatura, la afectación en la disponibilidad y calidad del agua, y la mayor presencia de eventos extremos como sequías e inundaciones.

En lo referente a los servicios hidrológicos, las poblaciones más afectadas por el cambio climático serán las situadas en las cuencas de África, región del Mediterráneo, Oriente Próximo, sur de Asia, norte de China, Australia, Estados Unidos, centro y norte de México, nordeste de Brasil, y costa occidental de América del Sur, que padecen ya estrés hídrico (Bates *et al.*, 2008:75).

[...] Debido a una compleja serie de alteraciones como, por ejemplo, la modificación de la precipitación y de la escorrentía, sobrevendría una sustitución de bosques tropicales por sabanas en el área oriental de la Amazonia y en los bosques tropicales del centro y sur de México, y una sustitución de vegetación semiárida por vegetación árida en partes del nordeste del Brasil y en la mayor parte del centro y norte de México, debido a los efectos sinérgicos de los cambios de uso de la tierra y del cambio climático (Bates *et al.*, 2008:106).

[...] Es probable que aumente la actividad atmosférica en términos de ciclones tropicales intensos [GTI RRP]. Las crecidas repentinas ocasionadas por tempestades son ya un problema en las costas del Golfo de México y en la costa suratlántica de América del Norte (Bates *et al.*, 2008:110).

En este mismo sentido, el *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*, realizado por el Instituto Mexicano en Tecnología del Agua (Arreguín *et al.*, 2015), aplica modelos más detallados que analizan diferentes escenarios de cambio climático, y concluye que la disponibilidad del agua por habitante sufrirá un decremento y el país será más vulnerable por descenso en la precipitación, mayor intensidad de las tormentas y deterioro de la calidad del recurso.

La proyección de porcentaje de cambio de precipitación para el periodo futuro 2015-2039 muestra en el escenario RCP4.5 que la precipitación podría disminuir ligeramente en dicho periodo para toda la República (de 0 a 6%), mientras que el escenario RCP6.0 proyecta los cambios más intensos en Sonora, Chihuahua y Coahuila donde la precipitación podría disminuir hasta 15%. En el periodo 2075-2099 para primavera-verano se observa en el esce-

nario RCP6.0 que el porcentaje de disminución de precipitación sería menor que en el periodo cercano (2015-2039) para casi todo México, excepto en Sonora y la península de Baja California, donde la precipitación podría disminuir hasta 18%. El escenario RCP8.5 proyecta que la precipitación en primavera-verano en Sonora podría disminuir hasta 21%, y para la península de Yucatán hasta 18%, mientras que el resto del país se encuentra en un rango de -3 a -12%” (Arreguín *et al.*, 2015:67).

[...] De acuerdo con los resultados generales de los modelos climáticos globales que participaron en los últimos dos reportes de IPCC, es previsible que conforme avance el proceso del cambio climático la precipitación anual sea menor, pero con mayor concentración. Es decir, un decremento en las láminas de precipitación anuales pero un incremento en la intensidad de las tormentas. Por lo tanto se espera que la disponibilidad media anual de agua por habitante disminuya. Además, la persistencia de prácticas agrícolas poco eficientes, la sobreexplotación de acuíferos y el tratamiento inadecuado del agua urbana e industrial, que deteriora la calidad del agua superficial y contamina los acuíferos, aumenta el grado de vulnerabilidad futura del recurso hídrico. Las regiones áridas y semiáridas de México son especialmente vulnerables (Arreguín *et al.*, 2015:91).

De hecho la representante en México del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, alertó en 2015 sobre los impactos negativos del cambio climático en la seguridad hídrica del país, sobre todo en las regiones centro y norte. Por ello señaló la importancia de invertir más en el sector forestal, pues actúan como “fábricas de agua”.<sup>2</sup>

### *Política forestal y estrategias frente al cambio climático*

En esta apartado se busca relacionar la política forestal en materia de cambio climático a partir de los acuerdos internacionales y las estrategias que se han implementado en México para cumplir con los compromisos de reducción de emisiones de gases invernadero por la vía de conservar, manejar y restaurar los bosques. La especificidad del caso mexicano es que la mayor parte de los bosques y selvas del país se ubican en territorios indígenas y campesinos, y el tipo de tenencia de la tierra dominante es ejidal y comunal. De allí que sea sustantiva la inclusión de la dimensión social en las políticas forestales.

De igual manera, se busca analizar la transversalidad de la política forestal con la del agua, a partir de la consideración de la cuenca como una unidad de planeación y gestión del agua y bosques. Lo interesante aquí es que existe

<sup>2</sup> Véase nota elaborada por *Notimex* el 29 septiembre del 2015. Disponible en <<http://www.20minutos.com.mx/Alertan afectación en seguridad hídrica de México por cambio climático>>.

un programa federal que integra ambas políticas (agua y bosques) con la de cambio climático, lo cual permite evaluar la consistencia en el diseño de las políticas federales con la aplicación del programa por cuencas hidrológicas en el territorio nacional.

### *Los acuerdos internacionales en materia de bosque y cambio climático*

Desde la firma del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1997, la comunidad internacional estableció medidas para enfrentar al cambio climático antropogénico a través de reducir las emisiones de gases invernadero que contribuyen al calentamiento global. Una década después en la Conferencia de las Partes (CoP 13) sobre cambio climático de las Naciones Unidas realizada en Bali en 2007, en el Plan de Acción se incluyó la relevancia de los bosques en materia de adaptación y mitigación al cambio climático. Además, se planteó la necesidad de la cooperación y financiamiento internacional para que los países del sur (en desarrollo) participen en la protección, restauración y manejo sostenible de los bosques para reducir emisiones de gases invernadero por deforestación y degradación, mejor conocido como REDD (ONU, 2008). En la siguiente Conferencia de las Partes, en Poznan 2008 (CoP 14), se adicionó el símbolo + a REDD para considerar la dimensión humana.

Posteriormente, en la Conferencia de las Partes de Cancún en diciembre de 2010 (CoP 16), se adoptaron medidas asociadas con el papel de los bosques en la mitigación al cambio climático. Una de ellas se basó en los enfoques de política e incentivos positivos para REDD+, es decir, la reducción de las emisiones por la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo; y en la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en tales países, considerando factores indirectos de la deforestación y degradación (ONU, 2011).

En particular, se enfatizó en la dimensión humana asociada al uso y manejo de los bosques, en las estrategias y acciones en materia de mitigación al cambio climático, y en las políticas y los programas forestales en los países en desarrollo. Por ello se señaló la necesidad de considerar, entre otras cosas, los factores indirectos de la degradación y deforestación, y aplicar las salvaguardias sociales en proyectos o iniciativas a realizar en materia forestal con pueblos indígenas y comunidades:

*Pide también* a las Partes que son países en desarrollo que, cuando elaboren y apliquen sus estrategias o planes de acción nacionales, aborden, entre otras cosas, los factores indirectos de la deforestación y la degradación forestal,

las cuestiones de la tenencia de la tierra, la gobernanza forestal, las consideraciones de género y las salvaguardias que se enuncian en el párrafo 2 del apéndice I de la presente decisión, asegurando la participación plena y efectiva de los interesados, como los pueblos indígenas y las comunidades locales (ONU, 2011:14).

El fundamento de las salvaguardias sociales está en la Política Operacional 4.10 (OP 4.10) sobre pueblos indígenas implementada por el Banco Mundial (2005), así como la legislación nacional e internacional en materia indígena. En ellas se establecen requisitos procesales para asegurar el acceso y la participación informada de la población indígena en los programas, con financiamiento externo que se pretenden llevar a cabo en sus territorios. Bajo este marco, es que varias acciones en materia de reducir las gases de efecto invernadero por la degradación y deforestación y con dimensión humana (REDD+), han sido financiadas por organismos multilaterales como el Banco Mundial en los países del sur global y han requerido la aplicación de las salvaguardias para asegurar que los proyectos sean aceptados social y culturalmente.

### *La transversalidad de la política forestal en materia de agua y cambio climático*

Las bases legales de la política forestal en México se encuentran en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (SEMARNAT, 2003). En ella se declara como de utilidad pública: la conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como de las cuencas hidrológico-forestales; y la ejecución de obras destinadas a la conservación, protección y/o generación de bienes y servicios ambientales. Además, la ley considera la transversalidad de políticas públicas para tener un manejo integral de las cuencas, reforestar las zonas de importancia hidrológica, valorar los bienes y servicios ambientales y dar atención a los desastres o emergencias naturales (SEMARNAT, 2003).

La política forestal y sus acciones se expresan a través del Programa Nacional Forestal (SEMARNAT, 2014), cuyo objetivo general es: promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales del país, reactivar la economía del sector forestal y mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas forestales; así como mantener e incrementar la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad, y reducir las emisiones de carbono generadas por la deforestación y degradación forestal.

Como dicha política es transversal, se expresa en otros instrumentos como la Agenda 2030 del Agua, donde en la iniciativa para alcanzar ríos lim-

pios se plantea promover y reforzar los programas de reforestación intensiva asociada a la conservación de suelos en cuencas hidrográficas prioritarias. Esto es porque se reconocen los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques y suelos para garantizar la disponibilidad y calidad del agua en una cuenca, así como para lograr la mitigación al cambio climático y la seguridad hídrica de las ciudades, principalmente (Conagua, 2011).

Igualmente, en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, la SEMARNAT (2013) reconoce como una de las medidas de adaptación: la necesidad de conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas, restaurar su funcionalidad ecohidrológica y mantener los servicios ambientales que proveen a la sociedad. Entre sus acciones destacan: reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de los ecosistemas a través del manejo y aprovechamiento sustentable, la protección, la conservación y la restauración principalmente en regiones prioritarias y cuencas hidrográficas; y desarrollar programas de adaptación para mantener e incrementar la disponibilidad del agua superficial y subterránea, con un enfoque de manejo integral de cuencas hidrográficas.

En cuanto a las medidas de mitigación, la Estrategia Nacional de Cambio Climático plantea como uno de sus ejes y líneas de acción: el impulso de mejores prácticas agropecuarias y forestales para incrementar y preservar los sumideros naturales de carbono. Así, reconoce el papel de los bosques como reservorios de carbono, cuya destrucción y degradación es una de las fuentes más importantes de emisiones a nivel global; y la necesidad de lograr su conservación y manejo sustentable para aumentar la cantidad de carbono almacenada (SEMARNAT, 2013).

En el cuadro 1 se observa la pérdida de superficie forestal en el territorio nacional: entre los años 1993 y 2002 se perdieron 499 902 ha, y entre 2002 y 2007 fueron 330 778 ha. Es decir, la superficie deforestada entre 1993 y 2007 fue de 830 610 ha. Valor que en la actualidad debe superar el millón de hectáreas deforestadas, que sin duda representa la pérdida de ecosistemas forestales y los servicios ecosistémicos asociados.

De esta manera la Estrategia queda expresada a través del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (SEMARNAT, 2014), donde se plantea como uno de sus objetivos: conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático como el secuestro de carbono, el servicio hídrico, la conservación del hábitat, la disminución de los impactos de desastres y la formación de suelo. Entre sus estrategias y líneas de acción para alcanzar este objetivo se tienen: la restauración y gestión integral de cuencas hidrológicas a través de establecer reservas de aguas nacionales superficiales para la protección ecológica, realizar acciones para

CUADRO 1  
 SUPERFICIE FORESTAL EN MÉXICO (HECTÁREAS) PARA LOS AÑOS:  
 1993, 2002 Y 2007

<i>Tipo de vegetación forestal</i>	1993	<i>Pérdida 1993-2002 (ha anuales)</i>	2002	<i>Pérdida 2002-2007 (ha anuales)</i>	2007
Coníferas	9,101,347	-29,498	7,935,867	928	7,840,507
Coníferas y latifoliadas	13,331,923	-35,190	13,015,211	-8,889	12,970,766
Latifoliadas	13,308,954	-42,920	12,922,674	-1,167	12,916,839
Selvas altas y medianas	15,591,325	-11,170	14,590,797	-84,782	14,166,886
Selvas bajas	17,913,438	-131,373	16,731,083	-70,153	16,380,316
Otras asociaciones forestales arboladas	982,317	-3,885	947,355	8,912	991,914
<b>Subtotal Bosque</b>	<b>69,229,304</b>	<b>-354,035</b>	<b>66,042,987</b>	<b>-155,152</b>	<b>65,267,228</b>
Matorral zonas semiáridas	21,214,983	-57,451	20,697,928	-33,852	20,528,670
Matorral zonas áridas	37,189,951	-44,245	36,791,749	-49,757	36,542,963
Otras áreas forestales	17,587,258	-44,173	17,189,701	-91,947	16,729,965
Subtotal matorrales	75,992,192	-145,868	74,679,378	-175,556	73,801,598
<b>Total forestal</b>	<b>145,221,496</b>	<b>-499,902</b>	<b>140,722,365</b>	<b>-330,708</b>	<b>139,068,826</b>

FUENTE: SEMARNAT, *Visión sobre REDD+: hacia una estrategia nacional*, Comisión Nacional Forestal, 2010.

incrementar la recarga de acuífero, focalizar los esquemas de pago por servicios ambientales en zonas estratégicas para la conservación de cuencas y ecosistemas.

A partir de la revisión de las políticas y programas que se desprenden en materia de seguridad hídrica y forestal, se encuentran consistencias en las estrategias dirigidas a la restauración forestal de cuencas prioritarias. Ade-

más de que ambas políticas son transversales con la estrategia nacional de cambio climático: evitar el deterioro, la degradación y la destrucción de los bosques como medida de mitigación; y conservar los servicios ambientales que éstos proveen (producción de agua, control de inundaciones y azolves, regulación climática) como medida de adaptación. En todos ellos está como eje la restauración de cuencas hidrológicas prioritarias para tener un buen manejo del agua, suelos y bosques. A nivel del discurso y fuentes oficiales hay coherencia y consistencia, el punto interesante es ver cómo se aplican en la realidad estas políticas y si van en el sentido de los objetivos originales.

#### PROYECTO “BOSQUE Y CAMBIO CLIMÁTICO”: EL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN FORESTAL POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS PRIORITARIAS

Como resultado de los acuerdos internacionales en materia de cambio climático y en particular de la CoP16 celebrada en México en 2010, es que surge en México el proyecto “Bosque y Cambio Climático”. Es una iniciativa financiada por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, BIRF (que forma parte del Grupo Banco Mundial) para que el gobierno federal, a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), logre la consolidación de programas forestales prioritarios, el fortalecimiento institucional y la ejecución de estrategias globales de REDD+ (Programa de Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques con la dimensión humana) en diferentes regiones del país.

El apoyo financiero es por cinco años, con la particularidad de que el gobierno mexicano aplique las salvaguardas sociales en aquellas regiones forestales donde hay presencia de población indígena, para garantizar la aceptación y adecuación del proyecto en contextos culturales diversos de la geografía nacional. Los resultados sobre su efectividad aún están por evaluarse (2012-2017), no obstante, se hizo una evaluación a la mitad del mismo, en lo referente a su vertiente de consolidación de programas forestales prioritarios (Ávila *et al.*, 2014a y 2014b).

En un comunicado, el director del organismo federal, Jorge Rescala Pérez, indicó que México es el segundo país a nivel mundial en lograr la conservación de los ecosistemas forestales, bajo el resguardo y manejo de los pueblos indígenas. Refirió que esos grupos son poseedoras de conocimiento y técnicas tradicionales, que les han permitido mantener un porcentaje elevado de los bosques y selvas del país. La Conafor expuso que este 9 de agosto se celebra, por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el “Día Internacional de las Poblaciones Indígenas” y el gobierno federal, a través de la

Conafor, reconoce la importancia de los grupos étnicos para preservar la biodiversidad [...] Indicó que la Conafor ha dado una atención prioritaria a la población indígena a través del Programa Nacional Forestal (Pronafor) y Programas Especiales registrando la participación de población beneficiada de 53 grupos indígenas de los 62 que existen. El objetivo es que con los apoyos otorgados realicen acciones de conservación, restauración, desarrollo forestal, entre otros, y al mismo tiempo eleven su calidad de vida [...] Así como la relevancia de impulsar el manejo integrado del territorio para lograr las aspiraciones de REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal, conservar y aumentar los acervos de carbono y lograr un manejo sustentable de los bosques), en busca de detener el avance del calentamiento global (CONAFOR, 2014).

### *Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias en México*

El Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias surgió en 2009 como una iniciativa innovadora de la CONAFOR, que modificó el modelo tradicional de reforestación —asociado con planeación deficiente, amplia dispersión y tasa de sobrevivencia baja y media— por un modelo de restauración forestal basado en la cancelación paulatina del esquema tradicional de reforestación, la identificación por cuencas prioritarias, la elaboración de proyectos por cuencas hidrográficas prioritarias, la reorientación presupuestal y de metas, la elaboración de reglas de operación por proyecto y la convocatoria local por proyecto (CONAFOR, 2012a).

A diferencia de los anteriores programas de reforestación cuya temporalidad era anual y no proporcionaban incentivos en el corto y mediano plazo para conservar las plantaciones forestales, el programa propone proyectos multianuales con paquetes tecnológicos adecuados para cada cuenca, pagos compensatorios para incentivar el cambio de uso de suelo, y la posibilidad de obtener beneficios económicos de las reforestaciones, a través de su registro como plantaciones comerciales (Del Ángel, 2012).

Así, el objetivo propuesto del Programa es restaurar áreas forestales degradadas de cuencas hidrográficas que son identificadas como prioritarias para el desarrollo del país, por su aportación hídrica para la población y mitigación al cambio climático:

Restaurar y reforestar áreas degradadas de las microcuencas en zonas prioritarias para mitigar los efectos del cambio climático, recuperar la cobertura vegetal, evitar la erosión del suelo, inundaciones, azolve de presas, ríos, canales y demás cuerpos de agua, fomentando la infiltración y la mejora en la calidad y producción de agua, y captura de bióxido de carbono; mediante

la realización de acciones de restauración de los ecosistemas, logrando con ello reducir el costo de mantenimiento de las obras hidráulicas y alargar su vida útil, así como dar empleo e ingreso a comunidades rurales y contribuir a la diversificación de las actividades productivas y a la producción de servicios ambientales (CONAFOR, 2012a:14).

También el Programa busca contribuir en la generación de ingresos de las comunidades rurales beneficiarias, apoyar a la diversificación de las actividades productivas, la producción de servicios ambientales y mejorar las capacidades de organización y gestión para el manejo comunitario de los recursos forestales.

Para alcanzar estos objetivos, el Programa ofrece un paquete de apoyos consecutivos durante cinco años: obras de conservación de suelos, reforestación, fertilizaciones, pagos para el mantenimiento, cercado y vigilancia de la reforestación, y pagos para la protección de la reforestación contra plagas e incendios. Incorpora un esquema compensatorio denominado “costo de oportunidad de la tierra”, el cual ofrece una compensación económica a los propietarios para que dejen de realizar actividades agrícolas y pecuarias en predios con degradación o deterioro forestal, con el fin de restaurarlos. Además, el Programa asigna partidas para el fortalecimiento comunitario con el fin de que se puedan realizar ordenamientos ecológicos comunitarios, reglamentos forestales con participación social, capacitación y formación de recursos humanos, entre otros. Esto es porque se reconoce que los bosques son manejados y conservados principalmente por comunidades indígenas y campesinas (CONAFOR, 2012a).

Cabe señalar que para la CONAFOR, los pueblos indígenas son actores fundamentales en las estrategias de conservación de los bosques, y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) señala que 39% de los bosques y 60% de las selvas se encuentran en regiones indígenas. Además de que 41% del total de población indígena vive y dependen de los bosques, lo que representa cinco millones de habitantes.<sup>3</sup> En con-

<sup>3</sup> “Las comunidades locales y los pueblos indígenas de México son actores fundamentales para la conservación de la enorme riqueza cultural y natural de nuestro país. De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, 39% de los bosques y 60% de las selvas se encuentran en regiones indígenas. Asimismo, muchas de las principales Áreas Naturales Protegidas cuentan con población indígena, que ha contribuido a la generación y conservación de la biodiversidad a través de su uso sostenible. En el marco del Día internacional de los pueblos indígenas, que se conmemora este 9 de agosto, vale la pena subrayar que en México, de acuerdo con la CONAFOR, alrededor de cinco millones de personas pertenecientes a alguna etnia habitan en ecosistemas forestales, es decir, más de 41% de la población indígena vive y depende en gran medida de los bosques para satisfacer sus necesidades de alimentación y generación de ingresos, entre otras. Muchas de las comunidades originarias, dueñas o legítimas

traste con la riqueza natural que poseen, la mayoría de los pueblos indígenas viven en condiciones de alta pobreza y desigualdad social. Eso hace que la atención del Programa de Restauración incluya opciones productivas en materia forestal a la población.

El Programa abarca varias cuencas o sistemas de microcuencas hidrológicas prioritarias que se ubican principalmente en el centro del país, a lo largo del Eje Neovolcánico transversal, región fisiográfica que alberga bosques y es asiento de la mayor parte de la población de México: Cutzamala (Michoacán y Estado de México) y La Marquesa (Estado de México y Distrito Federal —hoy Ciudad de México—); Pátzcuaro-Zirahuén (Michoacán); Meseta Purépecha (Michoacán); Izta-Popo (Puebla, Estado de México, Morelos y Tlaxcala); Nevado de Toluca (Estado de México); y Chichinautzin (Morelos, Estado de México y Distrito Federal). Pero también se encuentra en el occidente: Lerma-Chapala (Jalisco y Michoacán) y Cuencas costeras (Jalisco); en el Golfo como Pico de Orizaba (Veracruz y Puebla) y Cofre de Perote (Veracruz y Puebla); en el norte como Región Tarahumara (Chihuahua) y río Nazas (Durango); y en el sur como Chimalapas (Oaxaca y Chiapas).

Cabe señalar que el Programa REDD+ se aplica en el estado de Chiapas, la costa de Jalisco y la península de Yucatán en un esquema diferente al Programa de Restauración Forestal: no hay pago de costo de oportunidad de la tierra, sino por los servicios ambientales (que incluyen los hidrológicos y conservación de la biodiversidad). Sin embargo, en ambos programas se deben aplicar las salvaguardias sociales.

Finalmente, el Programa tiene dos vertientes de política pública: seguridad hídrica y mitigación al cambio climático en materia forestal y con enfoque de cuencas, por lo que se aborda el caso del sistema de microcuencas hidrológicas prioritarias Cutzamala-La Marquesa. La razón es porque fue la experiencia piloto para impulsar la restauración de bosques a nivel nacional y donde se aplicaron por primera vez las salvaguardias sociales por el gobierno federal, a través de la CONAFOR (Ávila *et al.*, 2014a).

### *Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias “Cutzamala-La Marquesa”*

El Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias, ubicado en el sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias “Cutzamala-La Marquesa”, abarca una extensión de 618 488 ha y 60 municipios distribuidos en: los estados de Michoacán (15) y México (38), así

---

poseedoras de los bosques y selvas del país, viven en condiciones de pobreza y marginación. Viven en pobreza a pesar de la gran riqueza natural que poseen” (CMSS, 2017).

como siete delegaciones del Distrito Federal (hoy CDMX). Su delimitación está en función del papel que juega como zona abastecedora de agua a la Ciudad de México, a través de los sistemas de trasvase de las cuencas del Lerma y Cutzamala; así como por la cobertura forestal y niveles de degradación de los bosques por cambios de uso de suelo agrícola y pecuario (figura 1). El área potencial definida por la CONAFOR para la restauración forestal es de 421 922 ha (CONAFOR, 2012b:27). Con ello se espera incidir en acciones concretas para asegurar la recarga de acuíferos y la captura de carbono.

La población objetivo del Programa son los propietarios privados y las organizaciones o núcleos agrarios (ejidales y comunales) que sean dueños o poseedores de terrenos forestales, preferentemente forestales, o temporalmente forestales. Es decir, que los terrenos presenten procesos de deterioro, por la degradación de suelos, pérdida de cobertura de vegetación forestal o áreas perturbadas por incendios, enfermedades, plagas forestales y desastres naturales, que se encuentren ubicados en microcuencas prioritarias por su importancia ambiental y/o forestal.

El sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias “Cutzamala-La Marquesa”, se ubica en una región que fue parte de Mesoamérica y donde se asentaron pueblos de origen otomí, mazahua y nahua. La presencia indígena aún es importante, por ejemplo, en el año 2010, 52% de total de habitantes era indígena. Es decir, 1 225 905 personas estaban clasificadas por la CDI e INEGI como indígenas de un total de 2 364 576 en el sistema mencionado (cuadro 2).

Con base en la información anual de los apoyos del Programa Cutzamala-La Marquesa, se observa que en el periodo 2009-2013, se destinaron 27 296 ha para restauración forestal e implicó un apoyo de 657 609 313 millones de pesos (cuadro 3). Esta cifra rebasó la meta propuesta por CONAFOR para 2012 de 24 000 ha. Ambos datos son indicadores del buen cumplimiento del Programa en cuanto a cobertura destinada a restauración, como de apoyos económicos brindados (CONAFOR, 2012b: 29).

Uno de los ejes del Programa es la aplicación de las políticas operacionales del Banco Mundial, las salvaguardias sociales que se enfocan a pueblos indígenas. En este caso corresponde a pueblos de origen mazahua, otomí y nahua que están incluidas en el área elegible del sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias “Cutzamala-La Marquesa”.

Con base en los datos disponibles de la CONAFOR en su página de internet y la CDI sobre localidades indígenas, se hizo el cuadro 3, donde se observa que entre 2009 y 2013 se incluyeron 12 493 ha para restauración en zonas indígenas, donde: 10 165 ha correspondieron a la subregión del Cutzamala y 2 328 ha a la subregión La Marquesa. En términos de montos



CUADRO 2  
POBLACIÓN TOTAL, POBLACIÓN INDÍGENA Y POBLACIÓN HABLANTE DE LENGUA  
INDÍGENA EN MÉXICO Y DENTRO DEL ÁREA ELEGIBLE DEL SMP  
“CUTZAMALA-LA MARQUESA”, 2010

<i>Indicador</i>	<i>México</i>	<i>SMP “Cutzamala- La Marquesa”</i>	<i>%</i>
Población total (INEGI)	112,336,538	2,364,576	2
Población indígena (tipología CDI e INEGI)	11,132,562	1,225,905	11
Población hablante (INEGI)	6,695,228	268,951	4
Localidades indígenas (tipología CDI e INEGI)	64,172	828	1
% población total (INEGI)	100%	100%	
% población indígena (tipología CDI e INEGI)	10%	52%	
% población hablante (INEGI)	6%	11%	

FUENTE: elaboración propia con base en INEGI (2010) y CDI (2010).

CUADRO 3  
SUPERFICIE RESTAURADA Y MONTOS ECONÓMICOS RECIBIDOS EN LOS MUNICIPIOS  
INDÍGENAS DEL SMP “CUTZAMALA-LA MARQUESA”: 2009-2013

<i>PRFCHP Cutzamala-La Marquesa</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Monto (\$)</i>
Subtotal Cutzamala indígenas	10,164.80	243,211,598.50
<i>Michoacán-Cutzamala</i>	<i>4,955.60</i>	<i>4,535,839.40</i>
Angangueo	156.5	4,535,839.40
Contepec	52.5	1,954,990.00
Hidalgo	326.6	7,031,916.90
Irimbo	51.0	1,418,467.00
Ocampo	416.9	10,323,492.50
Senguio	212.0	4,575,408.00
Tuxpan	173.0	4,074,501.00
Zitacuaro	3,567.1	72,316,804.00

CUADRO 3 (CONTINUACIÓN)

<i>PRFCHP Cutzamala-La Marquesa</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Monto (\$)</i>
Estado de México-Cutzamala	5,209.20	136,980,179.70
Acambay	100.0	2,218,772.00
Amanalco	286.3	7,048,027.50
Aporo	3.2	107,994.30
Atlacomulco	490.0	11,747,890.00
Donato Guerra	114.0	2,721,318.00
El Oro	170.3	3,872,476.00
San Felipe del Progreso	238.0	6,124,311.80
San José del Rincón	1,696.10	48,741,048.00
Temascalcingo	240.0	5,268,176.00
Texcalyacac	100.0	2,043,700.00
Valle de Bravo	55.4	1,449,215.90
Villa de Allende	355.9	9,393,424.40
Villa Victoria	930.0	24,416,245.80
Xalatlaco	430.0	11,827,580.00
<b>Subtotal Marquesa indígenas</b>	<b>2,328.40</b>	<b>59,855,106.20</b>
<i>Distrito Federal-Marquesa</i>	<i>367</i>	<i>8,437,482.00</i>
Cuajimalpa	86.0	1,915,302.00
Tlalpan	220.0	4,718,453.00
Magdalena Contreras	61.0	1,803,727.00
<b>Estado de Mexico-Marquesa</b>	<b>1,961.40</b>	<b>51,417,624.20</b>
Jocotitlán	20.0	455,560.00
Lerma	73.6	1,870,015.20
Ocoyoacac	50.0	1,338,850.00
Otzolotepec	252.5	6,509,805.60
Santiago Tianguistenco	884.2	23,923,213.40
Temoaya	143.0	3,173,101.00
Texcalyacac	100.0	2,043,700.00
Xalatlaco	430.0	11,827,580.00
Xonacotlan	8.1	275,799.00

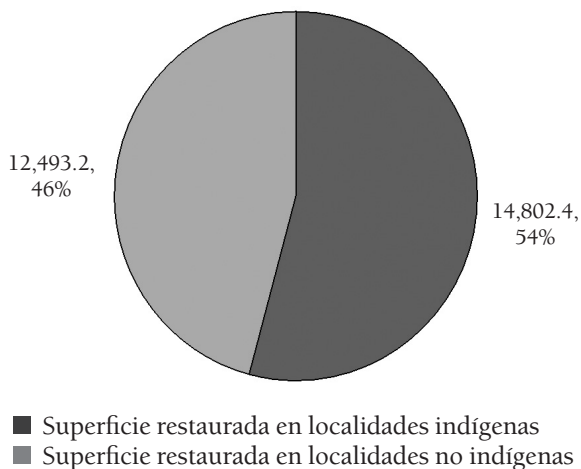
CUADRO 3 (CONTINUACIÓN)

<i>PRFCHP Cutzamala-La Marquesa</i>	<i>Superficie (ha)</i>	<i>Monto (\$)</i>
“Cutzamala-La Marquesa” indígenas	12,493.20	303,066,704.70
“Cutzamala-La Marquesa” no indígenas	14,802.80	354,542,608.30
Cutzamala-La Marquesa total (indígenas y no indígenas)	27,296.00	657,609,313.00
% Apoyo indígenas “Cutzamala-La Marquesa”	46%	46%

FUENTE: Ávila *et al.* (2014a).

económicos destinados para tal fin, en conjunto fueron 303 066 705 millones de pesos para ese periodo. A nivel porcentual representó 46% del área destinada a restauración forestal, así como 46% del monto económico total asignado para todo el sistema de microcuencas (figura 2). Tanto en cobertura (extensión) como en apoyos económicos, el Programa tuvo un impacto positivo en las zonas indígenas. Cerca de la mitad de las asignaciones fueron de beneficio para las localidades, que de acuerdo con la tipología de la CDI e INEGI son consideradas como indígenas.

FIGURA 2  
 PRFCHP CUTZAMALA-LA MARQUESA: SUPERFICIE RESTAURADA EN LOCALIDADES INDÍGENAS Y NO INDÍGENAS POR EL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN FORESTAL EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS PRIORITARIAS: 2009-2013



FUENTE: Ávila *et al.* (2014a).

En el cuadro 3 se tiene que los municipios con mayores apoyos recibidos se ubicaron en la subregión del Cutzamala como: Zitácuaro (Michoacán) con 3 567 ha; y San José del Rincón (Estado de México) con 1 696 ha. Del lado de la subregión La Marquesa destaca: Santiago Tianguistenco (Estado de México) con 884 ha y la delegación de Tlalpan (Distrito Federal, hoy CDMX) con 220 ha. A partir de las asignaciones anuales de CONAFOR, se puede señalar que las localidades indígenas que mayor superficie destinaron para la restauración fueron: Crescencio Morales (ejido, comunidad y localidades anexas), ubicado en el municipio de Zitácuaro, Michoacán, con 1 300 ha; San Antonio Pueblo Nuevo en el municipio de San José del Rincón con 245 ha y San Nicolás Coatepec en el municipio de Tianguistenco con 586 ha, ambos del Estado de México. Un importante número de localidades destinaron porciones menores de terreno para su restauración. Alrededor de 170 localidades indígenas fueron incluidas como beneficiarias del Programa.

CUADRO 4

ASIGNACIONES TOTALES Y EN NÚCLEOS AGRARIOS INDÍGENAS DEL PRFCHP  
 “CUTZAMALA-LA MARQUESA”, SUPERFICIE (HA) Y MONTOS ECONÓMICOS (PESOS)  
 2009-2013

Año	Superficie total (ha)	Superficie indígena (ha)	%	Monto total (\$)	Monto indígena (\$)	%
2009	3,038	2,500	82	78,991,826	67,620,470	86
2010	5,329	3,299	62	112,701,581	79,128,583	70
2011	4,594	2,234	49	118,182,186	57,576,904	49
2012	8,132	2,289	28	201,195,649	48,138,712	24
2013	6,202	2,171	35	146,538,071	50,602,035	35
Total	27,296	12,493	46	657,609,313	303,066,705	46

FUENTE: elaboración propia con base en la información disponible de la CONAFOR en su página de internet sobre las asignaciones en términos de superficie y monto apoyado en el Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias “Cutzamala-La Marquesa” de 2009 a 2013. Así como de los datos de la CDI sobre la tipología de localidades indígenas con base en los datos del Censo de Población del INEGI (2010).

En el cuadro 4 es notorio que las asignaciones anuales en términos de superficie sujeta a restauración en localidades indígenas, tendieron a disminuir de manera importante entre 2009-2013: en 2009 alcanzó su cifra máxima, 82% de la superficie total asignada, en 2010 pasó a 62%, en 2011 a 49%, en 2012 a 28% y en 2013 a 35%. La misma tendencia tuvo en cuanto a apoyos económicos otorgados a las localidades indígenas: en 2009

con 86%, en 2010 con 70%, en 2011 con 49%, en 2012 con 24% y en 2013 con 35%. Este comportamiento refleja que la CONAFOR no aplicó criterios de prioridad en las asignaciones a pueblos indígenas, ya que la tendencia fue decreciente con el tiempo. No obstante, en términos globales cubrió de manera más o menos proporcional la restauración forestal en localidades indígenas y no indígenas.

## REFLEXIONES FINALES

En términos generales, el Programa de Restauración Forestal por Cuencas Hidrográficas Prioritarias es la síntesis de las políticas forestales para garantizar la seguridad hídrica y emprender acciones frente al cambio climático. La visión de cuenca hidrológica como unidad de planeación y gestión ambiental de agua, suelos y bosques se expresa a través de las acciones que incluye el Programa: la conservación de suelos, la reforestación de zonas degradadas por actividades agrícolas y pecuarias, y la protección contra incendios y plagas, entre otros. El horizonte del Programa es multianual para dar seguimiento a las acciones realizadas como replantaciones donde no hubo supervivencia de árboles, protección de nuevas áreas forestales y mantenimiento de las obras realizadas.

La dimensión humana es considerada en el Programa, tanto en algunos de los rubros que apoyan (fortalecimiento comunitario y manejo forestal de las plantaciones), como en los incentivos económicos que ofrece para la restauración forestal: pago de costo de oportunidad de la tierra, pago de jornales y materiales, y pago de servicios técnicos forestales, entre otros. Además de que incluye la aplicación de las salvaguardias sociales con el fin de garantizar la consulta a los pueblos indígenas en términos de la pertinencia del Programa, así como para lograr adecuaciones que le permitan reducir o mitigar los impactos sociales adversos en las acciones de restauración forestal.

Hasta este nivel parece interesante el Programa, sin embargo, presenta varios retos para lograr una incidencia real en la seguridad hídrica, restauración de bosques y mitigación al cambio climático:

1. Desde una perspectiva de cuenca, la seguridad hídrica no sólo debe garantizarse en acciones de protección y restauración de suelos y bosques en las partes altas, sino también con el uso y manejo sustentable del agua en las partes medias y bajas, que garantice una cantidad y calidad adecuada para los ecosistemas y los usuarios urbanos y rurales. Además de que existan estrategias de saneamiento integral de la cuenca para que se evite la contaminación y deterioro ecológico de

- ríos y cuerpos de agua. Es limitado actuar en las partes altas de las cuencas, si en las partes medias y bajas se hace un mal uso del agua (desperdicio y fugas) o se contaminan las aguas por ausencia de saneamiento y manejo de las descargas urbanas, industriales y agrícolas. O peor aún, si se transfiere agua de otras cuencas para sostener procesos de urbanización e industrialización, que se apoyan en prácticas insustentables en el uso y manejo del recurso. Las implicaciones sociales y ambientales del trasvase de agua conllevan al deterioro de los ecosistemas y de la calidad de vida de los habitantes que viven en la cuenca afectada. Bajo este esquema, la seguridad hídrica de una cuenca beneficiada por el trasvase, implica la inseguridad de la otra cuenca.
2. La concepción de restaurar los bosques en las partes altas de las cuencas para garantizar servicios ecosistémicos como la provisión de agua es adecuada. El problema de la región de estudio analizada es que el sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias “Cutzamala-La Marquesa” se delimitó a partir de las necesidades de agua de la Ciudad de México y no de la población que habita o depende de los bosques de esa región, es decir, los pueblos indígenas y campesinos. De hecho, varios de ellos tienen problemas serios de escasez de agua, como lo han manifestado con acciones colectivas los pueblos mazahuas del Estado de México. Aunado a esto, en esa región se ubican las obras de trasvase de agua conocidas como Sistemas Lerma y Cutzamala, que son la antítesis de la gestión integrada del agua por cuenca y causantes de la inseguridad hídrica de la población local (sobre todo indígena), que ha visto restringido su acceso al agua para asegurar el abasto a la gran urbe. En consecuencia, la seguridad hídrica debe buscarse no sólo para las ciudades, sino también para el campo. Es decir, agua para todos bajo un esquema justo de compensación, que no se restrinja a un pago por el servicio ambiental ofrecido, sino por medio de acciones y programas públicos que logren mayor equidad social (por ejemplo, construcción de infraestructura de agua y apoyo para su mantenimiento, y operación en zonas forestales de alta pobreza).
  3. En materia de mitigación al cambio climático, la responsabilidad de conservar y restaurar los bosques recae en los pueblos indígenas y campesinos, que son vistos como actores clave en las iniciativas asociadas a la restauración y conservación de bosques. El punto aquí es que con los esquemas de apoyos e incentivos económicos que se ofrecen para conservar los bosques (pago de servicios ambientales) y restaurar las zonas degradadas por actividades agrícolas y pecuarias (pago del costo de oportunidad de la tierra), hay una restricción en el uso y manejo de estas áreas. En los hechos puede ser el paso a la privatización de sus

territorios forestales, así como la entrada a un esquema monetario de valorización de los servicios que ofrecen los ecosistemas, donde la sociedad mayor (urbana-industrial) exige como usuaria la provisión de los mismos a los actores locales (rurales). Es decir, se refuerza el esquema de poder y control de los bosques y territorios indígenas y campesinos desde otros espacios de decisión: nacional e incluso transnacional. Aquí la compensación debe darse en función de los beneficios que reciben los usuarios urbanos e industriales, principalmente, y no sólo por las partidas monetarias que tengan destinadas para este fin los gobiernos estatales y nacionales. En este sentido, se requiere evaluar la pertinencia de aplicar impuestos verdes a los beneficiados por la recarga de otras cuencas, con el fin de destinar esos recursos para el desarrollo de esas zonas forestales, que generalmente están habitadas por población campesina e indígena muy pobre.

4. Los incentivos económicos que se ofrecen en las acciones de mitigación no son suficientes para evitar la deforestación y degradación de los bosques. De hecho, se paga más por hectárea en las zonas que son para restauración forestal (anteriormente degradadas por usos agrícolas y pecuarios) que las que son para conservación (bosques bien cuidados y manejados por la población local). Es decir, reciben mayor estímulo económico los que degradaron que los que conservaron los bosques. Sin embargo, ambos estímulos son tan bajos que no compiten con los beneficios económicos inmediatos que pueden brindar la explotación de madera y extracción de leña y resina, así como los cambios de uso de suelo para cultivos comerciales como aguacate, papa y palma africana. En consecuencia, se requiere actuar en aquellos factores indirectos (pobreza, conflictos agrarios, expansión de cultivos comerciales) que pueden estar influyendo en el deterioro de los bosques, así como fortalecer iniciativas de organizaciones sociales y comunitarias para la defensa y manejo sustentable de los bosques.
5. En cuanto a las salvaguardias sociales —propuestas por las instituciones financieras supranacionales para que los gobiernos nacionales las apliquen en los territorios donde van a emprender inversiones y programas, en este caso la restauración de bosques como mitigación al cambio climático— se requiere de una revisión más rigurosa. En particular, en el sistema de microcuencas hidrográficas prioritarias “Cutzamala-La Marquesa” se observa que no se están llevando a cabo las salvaguardias como se establece. En la experiencia piloto se hizo una evaluación social y consulta a la población indígena a un año de iniciado el Programa de Restauración Forestal con financiamiento externo (2013-2014). Es decir, se evaluó *ex post* y no *ex ante* el Programa. Las

conclusiones y recomendaciones, producto de un proceso participativo de consulta a la población indígena, quedaron en papel, sin que se adecuara y mejorara el Programa para hacerlo más pertinente en términos sociales y culturales. La ausencia de mecanismos institucionales para hacer efectivas las salvaguardias fue otro problema: no había personal ni un área definida para este cometer, muchos menos financiamiento e interés de la CONAFOR. En el periodo que se hizo la evaluación social del Programa, el personal de enlace cambió constantemente, y en momentos surgió y luego desapareció el área de salvaguardias. De allí, que el riesgo que se corre es que las salvaguardias sociales se conviertan en un instrumento de legitimación de proyectos o en un puro trámite administrativo, sin que haya plena participación e información sobre los contenidos e implicaciones sociales de los mismos en la población campesina e indígena que manejan la mayor parte de los bosques y selvas de este país.

6. Finalmente, tampoco es claro de qué manera se va a evaluar el éxito del Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias a nivel de su impacto positivo en materia ambiental. Se requiere construir una serie de indicadores ambientales para evaluar su efectividad. A cinco años de iniciado el Programa de Restauración Forestal como mecanismo de mitigación al cambio climático, es difícil medir sus efectos en cuanto a la reducción de emisiones por captura de carbono o su contribución en la recarga de acuíferos. Las acciones de restauración emprendidas en el caso de la región de estudio (Cutzamala-La Marquesa) fueron dispersas en el territorio y discontinuas en el tiempo (algunos campesinos e indígenas lograron apoyos por cinco años y otros por tres años, dado el cambio en los términos de referencia de las convocatorias anuales del Programa). Es decir, la CONAFOR define el área sujeta a restauración, y quienes posean o usen los bosques en ese polígono son susceptibles de recibir apoyo, bajo ciertas condicionantes técnicas (superficie de área forestal conservada y degradada). El problema es que no se priorizan los apoyos hacia las áreas más degradadas o más estratégicas para la recarga de agua, sino que se asume como importante todo el polígono. Los apoyos se brindan a partir del interés del técnico forestal (prestador de servicios), que es quien generalmente invita o convoca a las comunidades a que participen en el Programa para armar el expediente. Esto sin duda se vuelve en una decisión discrecional del propio técnico: elige las zonas a partir de sus propias necesidades (facilidad de acceso para hacer los trabajos de restauración y minimizar costos) y relaciones de amistad o clientelar (con ciertos líderes locales), que se pueden prestar a actos de corrupción (reportar más áreas restauradas de las realizadas).

## AGRADECIMIENTOS

Al equipo de investigación de campo que participó en el proyecto de la UNAM-CONAFOR (2013-2014) “Evaluación del impacto social del Programa especial de cuencas hidrográficas Cutzamala-La Marquesa”, en particular a: Eduardo Luna, Paola Suárez, Pedro Velázquez, Mayra Chávez, Gustavo Alcocer, Anahí Olmos, Diana Manrique y Sofía García.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arreguín, Felipe I. (coord.) (2015), *Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático*, México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Ávila Patricia *et al.* (2014a), *Evaluación Social Regional del Sistema de Microcuencas Prioritarias Cutzamala-La Marquesa*, Proyecto de Bosques y Cambio Climático del Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias, México, Comisión Nacional Forestal-UNAM.
- Ávila Patricia *et al.* (2014b), *Evaluación Social Regional del Sistema de Microcuencas Prioritarias Pátzcuaro-Zirahuén*, Proyecto de Bosques y Cambio Climático del Programa de Restauración Forestal en Cuencas Hidrográficas Prioritarias, México, Comisión Nacional Forestal-UNAM.
- Banco Mundial (2005b), *Política operacional 4.10 Pueblos Indígenas, Anexo A. Evaluación social*.
- Bates, B.C. *et al.* (2008), “El Cambio Climático y el Agua”, *Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Ginebra, Secretaría del IPCC.
- Boege Schmidt, Eckart (2008), *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- CMSS (2017), *Las comunidades indígenas, custodias de los bosques y la biodiversidad*, Comunicado del Consejo Mexicano de Silvicultura Sostenible, 6 agosto.
- CONAFOR (2012b), *Marco de Procedimientos para Restricciones Involuntarias de acceso al uso de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas (MPRI)*, México, SEMARNAT.
- CONAFOR (2012), *Programa de restauración de cuencas hidrográficas prioritarias*, México, Gerencia de suelos de la Comisión Nacional Forestal. SEMARNAT.
- CONAFOR (2014), *Pueblos indígenas preservan bosques y selvas en México, comunicado de Jorge Rescala, director de la Comisión Nacional Forestal, Agencia Notimex, El Economista*, 9 agosto.

- CONAGUA (2011), *Agenda del Agua 2030*, México, SEMARNAT.
- CONAGUA (2014), *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*, México, SEMARNAT.
- Cotler Helena *et al.* (2013), *Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión*, México, SEMARNAT, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable y Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas.
- Del Ángel, Gustavo (coord.) (2012), *La Comisión nacional Forestal en la historia y el futuro de la política forestal de México*, México, Centro de Investigación y Docencia económicas-Comisión Nacional Forestal.
- Maass, José Manuel (2003) "Principios generales sobre manejo de ecosistemas", en Sánchez, Ó., E. Vega-Peña, E. Peters y O. Monroy-Vilchis, *Conservación de Ecosistemas Templados de Montaña en México*, México, INE, U. S. Fish & Wildlife Service, Ford Foundation, pp. 117-136
- ONU-Convención Marco sobre el cambio Climático (2008), *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13º periodo de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007*, Convención Marco sobre el Cambio Climático, FCCC/CP/2007/6/Add.1, 14 de marzo.
- ONU-Convención Marco sobre el cambio Climático (2011), *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º periodo de sesiones celebrada en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010*, Adición, Segunda parte, Medidas adoptadas por la Conferencia de las Partes en su 16º periodo de sesiones, FCCC/CP/2010/7/Add.1, 15 de marzo de 2011.
- SEMARNAT (2003), "Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable", en *Diario Oficial de la Federación*, 25 de febrero, primera sección, México.
- SEMARNAT (2004), "Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales", en *Diario Oficial*, 29 abril, primera sección, México.
- SEMARNAT (2010), *Visión sobre REDD+, hacia una estrategia nacional*, México, Comisión Nacional Forestal.
- SEMARNAT (2013), *Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40*, Gobierno de la República, México.
- SEMARNAT (2014), *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, Gobierno de la República, México.
- Toledo Víctor Manuel y Narciso Barrera-Bassols (2008), *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Barcelona, Icaria.