



Diagnóstico del  
**Programa de Manejo de  
Tierras para la  
Sustentabilidad Productiva**

*Diagnóstico para para programas  
nuevos*

Dirección General del Sector Primario y Recursos  
Naturales Renovables

Ciudad de México, junio de 2014



**INDICE GENERAL**

	<b>ANTECEDENTES</b>	5
<b>1</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	10
	Caracterización general	10
1.1.		
	La degradación de tierras	10
	Causas	17
1.2.		
1.2.1	Cambio de uso del suelo y deforestación	17
	Pérdida de la cubierta vegetal primaria	17
	Deforestación	19
	Alteración de bosques y selvas	20
1.2.2	Malas prácticas agrícolas	21
1.2.3	Sobrepastoreo y Ganaderización	25
1.2.4	Fragmentación de ecosistemas	29
1.2.5	Sobre el contexto sociopolítico	32
	Manejo desintegrado del territorio	32
	Mecanismos que detonan o incentivan degradación de tierras	33
	Efectos	34
1.3.		
1.3.1	Pérdida y degradación de los suelos	34
	Degradación química y pérdida de la capacidad productiva de las tierras agrícolas	35
	Erosión y la degradación de los terrenos forestales y de uso pecuario	35
	Degradación física	36
1.3.2	Erosión de los recursos biológicos	37
	Pérdida de especies.	39
	Desplazamiento de especies nativas por especies exóticas	40
	Uso insostenible de especies estratégicas para sectores productivos	40
1.3.3	Disminución de la resiliencia	45
1.3.4	Alteración o ruptura o interrupción de flujos	46

	ecológicos e hidrológicos	
1.3.5	Deterioro de los medios de vida	49
1.4	Experiencias de atención	52
1.5	Árbol de problemas	53
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>56</b>
<b>3.</b>	<b>COBERTURA</b>	<b>61</b>
3.1	Población Potencial	61
3.2	Población Objetivo	63
3.3	Frecuencia de actualización de la población objetivo	64
<b>4.</b>	<b>DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN</b>	<b>65</b>
4.1	Tipo de intervención	65
4.2	Etapas de la intervención	67
4.3	Previsiones para la integración y operación del Padrón de Beneficiarios	69
4.4	Matriz de Indicadores	70
4.5	Estimación del costo operativo del Programa	75
<b>5.</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>75</b>
5.1	Fuentes de financiamiento	75
5.2	Impacto presupuestario	76
	Bibliografía	77
	ANEXO 1: Objetivos y líneas de acción, nacionales e internacionales, a los que puede contribuir este Programa	79
	ANEXO 2: Listado de municipios elegibles	83

#### **INDICE DE TABLAS**

1	Superficie y porcentaje del país con degradación de tierras	<b>17</b>
2	Población potencial del Programa	<b>62</b>
3	Población objetivo del Programa	<b>63</b>
4	Indicador de Fin del Programa	<b>70</b>

5	Indicador de Propósito del Programa	71
6	Indicadores de Componente del Programa	72
7	Indicadores de Actividad del Programa	73

## **INDICE DE FIGURAS**

1	Clases de degradación de tierras en la superficie del país	16
2	Tasa anual de cambio por deforestación en ecosistemas terrestres	18
3	Tasas de deforestación y deterioro anuales en México, por periodos	20
4	Volumen concesionado por uso consuntivo	22
5	Extracción de agua en México y otros países	22
6	Acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y salinización de suelos	23
7	Superficie ganadera y usos del suelo en México	26
8	Intensidad de pastoreo en matorrales y pastizales naturales	28
9	Sobrepastoreo por entidad federativa, 2002	29
10	Fragmentación de algunos ecosistemas terrestres en México, 1976 - 2007	31
11	Superficie relativa afectada por procesos de degradación del suelo en México, 2003	34
12	Superficie relativa afectada por degradación del suelo según nivel en México, 2003	34
13	Impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad	38
14	Árbol de Problemas - Causas	54
15	Árbol de Problemas - Efectos	55
16	Árbol de objetivos	59
17	Árbol de objetivos - Acciones	60



## **ANTECEDENTES**

La degradación de tierras es, en su sentido más amplio, uno de los principales problemas ambientales que enfrenta el planeta. Esto llevó a que uno de los acuerdos de la Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en 1992 estuviera referido a la necesidad de establecer una Convención Internacional que potenciara los esfuerzos nacionales de la lucha contra la degradación de tierras, especialmente la desertificación.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) fue aprobada el 17 de junio de 1994 entrando en vigor al ser ratificada por 50 países en diciembre de 1996. México ratificó su adhesión el 3 de abril de 1995, con lo que este instrumento internacional jurídicamente vinculante pasó a formar parte del marco legislativo nacional.

De entonces a la fecha, el entendimiento a los procesos de degradación de tierras, tanto en el contexto internacional como en el nacional, ha transitado hacia enfoques más amplios e integradores. En ello han sido de gran ayuda los informes globales de gran visión como la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio<sup>1</sup> y los informes GEO 3, GEO 4 y GEO 5<sup>2</sup>, entre otros.

En México, entre 2008 y 2009 mediante un proceso amplio y participativo la SEMARNAT coordinó la elaboración de la Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras (ENMST) en el marco del Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES) justamente para retomar los avances internacionales

---

<sup>1</sup> La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM) fue convocada por el Secretario General de la ONU, Kofi Annan en el año 2000 y los Informes generados por esta iniciativa fueron publicados en 2005. Su objetivo fue evaluar las consecuencias de los cambios en los ecosistemas para el bienestar humano y las bases científicas para las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los mismos, así como su contribución al bienestar humano. <http://millenniumassessment.org/es/index.aspx>

<sup>2</sup> Global Environmental Outlook (GEO) es un programa de evaluación ambiental integrada que realiza el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) desde 1995 que genera reportes periódicos de evaluación de carácter mundial <http://www.pnuma.org/deat1/procesogeo.html>

y como una herramienta que permita mejorar la comprensión y la atención en nuestro país en torno a la degradación de tierras y la desertificación en una perspectiva de mediano y largo plazo.

En nuestro país, la atención al problema de degradación de tierras se ha centrado en la atención de los síntomas de deterioro de los recursos naturales percibiéndolos de manera aislada: el suelo, la vegetación, el agua, y disociando los esfuerzos de conservación de aquellos que son realizados para fomentar la producción y de los esquemas de aprovechamiento de los recursos de las tierras.

Los esfuerzos en la materia también han carecido de elementos que articulen la atención de la degradación de tierras en ecosistemas y agroecosistemas y en las zonas donde interactúan estos, por lo que existe una fuerte presión sobre los recursos naturales en las zonas de frontera forestal - agropecuaria. Una limitante más es el carácter remedial de muchos de los proyectos que pretenden atender el problema de degradación de tierras.

Además de los avances conceptuales en el tema para atender el problema desde una perspectiva ecosistémica, la escasez de recursos para financiar los objetivos de los acuerdos internacionales en materia ambiental está promoviendo que cada vez se busque obtener una mayor sinergia en el abordaje de diversos problemas de deterioro ambiental que pueden converger en una región, en un territorio.

En este caso, el enfoque de tierras adoptado por la CNUCLD, y en México por la ENMST permite establecer sinergias claras y específicas con la conservación de la biodiversidad en ecosistemas terrestres y agroecosistemas para atender esferas de acción y metas de la Convención de Diversidad Biológica, así como con el establecimiento de pautas de manejo adaptativo para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos frente al cambio climático.

La degradación de tierras tiene impactos no sólo ambientales, sino también económicos y sociales, por lo que es necesario atender este tema desde la perspectiva que atienda los efectos que preocupan a los pobladores de las zonas rurales.

Entre tales efectos destacan los económicos (caída de rendimientos o aumento en los costos de producción, devaluación de tierras), los sociales (pérdida de seguridad alimentaria, migración y pobreza) y los relacionados con la vulnerabilidad frente a riesgos catastróficos por fenómenos hidro-meteorológicos.

México es un país megadiverso, el quinto a nivel mundial, la elevada biodiversidad es resultado de la complejidad fisiográfica, su historia geológica y climática. El país posee una enorme diversidad de ecosistemas y procesos ecológicos resultantes de las relaciones entre los organismos y el ambiente físico. Dichos procesos son la base de los servicios ambientales, principalmente los de provisión, regulación, culturales y de soporte, importantes para el desarrollo de la humanidad.

El territorio nacional se destaca por albergar, un elevado número de especies; por ser rico en endemismos y por la gran variabilidad genética en muchos grupos taxonómicos, resultantes de la evolución o diversificación natural y cultural del país. Las culturas prehispánicas domesticaron una gran variedad de especies entre las que se encuentran el maíz, el frijol, la calabaza, el chile, entre otras, base de la dieta mesoamericana y de un gran número de usos tradicionales como son medicinales, textiles, religiosos, ornato y construcción.

México es también diverso culturalmente hablando, es primer lugar en el continente americano y quinto en el mundo por el número de lenguas vigentes en el territorio (291 lenguas vivas); ésta diversidad lingüística correlaciona cercanamente con las áreas de mayor biodiversidad. Esta relación tan directa entre la cultura y la biodiversidad ha derivado en una amplia gama de usos tradicionales de los componentes de la diversidad, que se mantienen vigentes en algunas zonas del país.

México adoptó en 1992 la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB) y lo ratificó el 11 de marzo de 1993; los tres objetivos del mismo son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la

distribución justa y equitativa obtenidos del uso de los recursos genéticos.

En el marco del CDB se han llevado a cabo tres análisis a nivel mundial del estado de la biodiversidad (GBO, por sus siglas en inglés *Global Biodiversity Outlook*), el más reciente corresponde a 2010,<sup>3</sup> en él se concluyó que existen múltiples indicios de la continua pérdida de los tres componentes de la biodiversidad (genes, especies y ecosistemas).

En promedio, las especies cuyo riesgo de extinción se ha evaluado corren cada vez más peligro, se estima que un cuarto de las especies vegetales está en peligro de extinción; la abundancia de especies de vertebrados se redujo en casi un tercio a nivel mundial; los hábitats naturales de la mayor parte del mundo sigue deteriorándose en extensión e integridad; la amplia fragmentación y degradación de los bosques y otros ecosistemas ha causado pérdida de biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados; continúa disminuyendo la diversidad genética de cultivos y ganado; las cinco presiones principales que impulsan directamente la pérdida de biodiversidad (el cambio de hábitat, la sobreexplotación, la contaminación, las especies exóticas invasoras y el cambio climático) se han intensificado. Ante este panorama es que se adoptaron en Nagoya en 2010 las Metas de Aichi, que buscan revertir los factores de presión a la biodiversidad y mejorar su estado de conservación en un horizonte a 2020.

El Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva busca establecer un modelo de intervención que permita acoplar objetivos de manejo para prevenir o revertir el deterioro de las tierras, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y las medidas de adaptación al cambio climático, de través de unidades territoriales funcionales como pueden ser la cuenca hidrológica o el paisaje, en los terrenos limítrofes entre los ecosistemas forestales y los agroecosistemas.

---

3

Este programa pretende también armonizar los programas productivos con aquellos de mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas, su biodiversidad y sus servicios ambientales, por lo que promueve, para estas zonas la diversificación y reconversión productiva de las prácticas agropecuarias, lo que implica transformar los sistemas de producción convencionales en sistemas multiespecíficos, multifuncionales, agroecológicos y agroforestales.

Este programa atiende una línea de acción específica del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013- 2018, que es la **Línea de acción 4.5.2: Instrumentar el Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva**, la cual se enmarca en la Estrategia 4.5 Promover la integración de diferentes esquemas de conservación, fomento a buenas prácticas productivas y uso sustentable del patrimonio natural.

Tanto la Línea de Acción y la Estrategia mencionadas forman parte del Objetivo 4, del PROMARNAT enfocado a "Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural".

Además, contribuye a las Estrategias 4.3 y 4.4 del PROMARNAT:

**Estrategia 4.3** Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.

**4.3.7** Promover el uso sustentable de los recursos biológicos y conocimiento tradicional asociado, y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.

**4.3.9** Promover la diversificación y la reconversión productiva en el sector rural, impulsando sistemas de producción diversificados, multifuncionales, agroecológicos y agroforestales.

**Estrategia 4.4:** Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.

**4.4.4** Identificar zonas ambientalmente vulnerables para impulsar la recuperación y conservación de flora y fauna mediante programas de conservación de especies.

**4.4.8** Fortalecer el programa de conservación de especies en riesgo dentro y fuera de Áreas Naturales Protegidas.

El Anexo 1 refiere a diversos Objetivos y líneas de acción, nacionales e internacionales, a los que puede contribuir este Programa

## 1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El problema identificado que aborda este documento es:

***Incremento de la superficie con degradación de los sistemas bioproductivos que incluyen suelos, vegetación y otros recursos biológicos, procesos hidrológicos y ecológicos.***

Los sistemas bioproductivos terrestres, tanto ecosistemas como agroecosistemas son la base de lo que llamamos "tierras" y se utiliza tal término para hacer explícita no sólo la integración de los recursos naturales, sino también las interacciones entre ellos, los procesos ecológicos y con el clima; es decir se integra la parte estructural y la funcional de estos sistemas. Además, se pone de relieve su carácter de sistemas bioproductivos, pero no sólo desde la perspectiva de producción de satisfactores para los grupos humanos, sino también y fundamentalmente de la producción primaria neta<sup>4</sup> y los servicios ambientales.

Por lo anterior, para describir el problema de los sistemas bioproductivos terrestres, de aquí en adelante se utilizará el término *degradación de tierras* y se caracterizará por la situación de algunos de los recursos naturales y procesos funcionales.

### 1.1. Caracterización general

#### **La degradación de tierras**

Según lo establece la Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras (SEMARNAT, 2010), la degradación de

---

<sup>4</sup> Se conoce como producción primaria **neta** la producción de materia orgánica que realizan los organismos autótrofos a través de los procesos de fotosíntesis o quimiosíntesis. La producción primaria es el punto de partida de la circulación de energía y nutrientes a través de las cadenas tróficas. Es decir, es la base para la existencia de todos los organismos vivos del planeta.

tierras causada por las actividades humanas ha sido uno de los principales problemas ambientales del siglo XX para todos los países y mantiene un lugar importante de atención en la agenda internacional del siglo XXI. La importancia de este tema resulta de sus consecuencias directas sobre la seguridad alimentaria, la pobreza, la migración y la calidad del ambiente.

La degradación de la tierra constituye un término compuesto, que describe como uno o más de los recursos de la tierra ha estado sometido a un deterioro progresivo. El término más ampliamente aceptado de "tierra" la conceptualiza como "un área definible de la superficie terrestre que abarca todos los atributos de la biosfera inmediatamente por arriba y por debajo de esa superficie, incluyendo aquellos atributos climáticos cercanos a la superficie, el suelo y las formas del terreno, la red hidrológica -incluyendo lagos, ríos, humedales y pantanos-, el agua subterránea asociada y las reservas geohidrológicas, las poblaciones de animales y vegetales y los resultados físicos de la actividad humana pasada y presente -terrazas, estructuras hidráulicas, caminos, etc." (FAO/UNEP, 1997).

La degradación de tierras se define generalmente como una "reducción temporal o permanente en la capacidad de producción de la tierra" (FAO). Otra definición la describe como "la disminución acumulada del potencial productivo la tierra, incluyendo sus principales usos (suelo arable de secano, de regadío, pastos, bosques), sus sistemas de cultivo y su valor como un recurso económico" (GEF). La pérdida de este potencial puede ser resultado de procesos naturales, antrópicos o una combinación de ambos. Estas definiciones ponen el énfasis en los aspectos productivos derivados de la

tierra (en términos de rendimientos y productos), sin embargo el deterioro de la tierra conlleva a efectos relacionados con la sustentabilidad de los ecosistemas y la sobrevivencia misma de la humanidad.

Dada la variabilidad entre los componentes de la tierra, el impacto de la degradación puede implicar respuestas distintas en los ecosistemas terrestres. Algunos de los impactos pueden causar un deterioro sobre uno o más de los componentes de la tierra que sea irreversible (ej: la reducción de la profundidad de enraizamiento), mientras que otros efectos pueden ser revertidos en menor tiempo (ej: recuperación de algunos tipos de vegetación). El cambio ocurrido por la degradación puede prevalecer durante un escaso tiempo, con el recurso degradado recuperándose rápidamente, o puede ser el precursor de una larga espiral de degradación, causando a largo plazo un cambio permanente en el estado del recurso. Así, la degradación de la tierra está relacionada con los conceptos de resistencia, resiliencia y fragilidad de los ecosistemas.

Constituye también un proceso socialmente construido donde las políticas públicas, los mercados, la tenencia de la tierra y los sistemas de producción han jugado en doble sentido. Por un lado, han funcionado como incentivo hacia la degradación, promoviendo un uso más intenso y menos sustentable de los recursos; y por el otro, han promovido la productividad, enmascarado procesos de degradación mediante el uso de tecnologías (fertilizantes, maquinaria, agroquímicos, sistemas de riego, entre otros) dando como resultado un temporal y precario sentido de seguridad productiva. En este sentido, la degradación antrópica de las

tierras constituye un proceso biofísico acelerado y promovido por causas y necesidades socioeconómicas y políticas.

La degradación de las tierras puede componerse de uno o más factores tales como la degradación de los suelos, el deterioro de la calidad y cantidad de los recursos hídricos y de la degradación de los recursos bióticos. Los procesos de degradación pueden agruparse en:

- **Disminución y pérdida de fertilidad**, ocasionado por un uso intensivo de la tierra, promoviendo la extracción de nutrientes sin una restitución adecuada. Conlleva la pérdida de materia orgánica, deterioro de estructura y agotamiento de nutrientes del suelo.
- **Aumento de salinización**, causada por el proceso generado por el mal manejo del riego en zonas áridas que fomenta la evaporación y/o riego con aguas salinas.
- **Contaminación del agua, el suelo y/o el aire.**
- **Erosión del suelo, tanto hídrica o eólica**, lo cual promueve la remoción y pérdida de sustrato acompañado de pérdida de nutrientes, materia orgánica, cambios texturales y estructurales.
- **Deforestación, fragmentación y degradación de vegetación forestal**, con la respectiva pérdida **y disminución de la biodiversidad** asociada.
- **Deterioro de recursos hídricos**, que incluye la disminución de la cantidad y calidad de agua en acuíferos y cuerpos de agua superficiales.
- **Desertificación**, es la degradación de las tierras de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones

climáticas y las actividades humanas (CNUCLD, 1995. Artículo 1).

En el ámbito global, el Informe GEO 4, del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)<sup>5</sup> señala que las exigencias que acarrea el rápido crecimiento de la población, el desarrollo económico y los mercados globales se han visto correspondidas por un cambio sin precedentes en el uso de la tierra.

El uso insostenible de la tierra está dando lugar a una degradación de la misma. Junto con el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, la degradación de la tierra es una de las amenazas principales para el hábitat, la economía y la sociedad, pero la propia sociedad sostiene diferentes perspectivas sobre los varios aspectos de la degradación de la tierra, con arreglo a la visibilidad política. La inacción implica una adición acumulativa añadida a un largo legado histórico de degradación, de la cual recuperarse resulta difícil, si no imposible.

GEO 4 conceptualiza la degradación de la tierra como una pérdida a largo plazo de función y servicios del ecosistema causada por alteraciones de las que el sistema no se puede recuperar por sí mismo. Supone un daño grande para una proporción significativa de la superficie de tierra, y hasta un tercio de la población mundial, sobre todo las personas y los países más pobres, padecen desproporcionadamente sus efectos. Se ha demostrado que la degradación de la tierra está vinculada a la pérdida de biodiversidad y al cambio climático, en una relación de causa-efecto (Gisladdottir y

---

<sup>5</sup> GEO 4- Cuarto informe: Perspectivas del medio ambiente mundial: medio ambiente para el desarrollo. PNUMA, 2007

Stocking, 2005). Los efectos directos incluyen pérdidas en el carbono orgánico de la tierra, nutrientes, almacenamiento y regulación de agua subterránea y la biodiversidad subterránea. Indirectamente, implica una pérdida de capacidad productiva y del hábitat de la flora y fauna.

La amenaza al desarrollo sostenible que supone la degradación de la tierra ha sido reconocida durante décadas, inclusive en la Cumbre para la Tierra de 1992 con el acuerdo para establecer la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y posteriormente en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002, pero las respuestas se han visto paralizadas por las debilidades existentes en los datos disponibles, especialmente con relación a la distribución, extensión y gravedad de los diferentes aspectos de la degradación.

Una nueva evaluación cuantitativa a nivel global realizada en el marco del proyecto de la GEF/UNEP/FAO conocido como LADA (Evaluación de la Degradación de la Tierra en las Zonas Áridas) identifica puntos negros de degradación de la tierra a través del análisis de las tendencias de la producción primaria neta (NPP o producción de biomasa) en los últimos 25 años. Muestra que entre 1981 y 2003 se produjo un descenso absoluto en la producción primaria neta de un 12% de la superficie total de tierra, con un fuerte cambio negativo en un 1% más de la zona terrestre. Las áreas afectadas suponen el hogar de 1,000 millones de personas, aproximadamente el 15% de la población mundial. Además de la pérdida de cultivos y de producción forestal, las áreas degradadas representan una pérdida de producción primaria neta de unos 800 millones de toneladas de carbono a lo largo del período, lo que significa que esa cantidad no ha sido fijada desde la

atmósfera. Además, se produjeron emisiones a la atmósfera de uno o dos niveles de magnitud más que el de la pérdida de carbono orgánico de la tierra y biomasa permanente (Bau et al. 2007).

Por su parte, el Fondo Mundial de Medio Ambiente Mundial (GEF) en su área focal de degradación de tierras señala que ésta afecta adversamente la integridad ecológica y la productividad de alrededor de 2 billones de hectáreas o 23 % de los paisajes terrestres bajo uso humano. Poco más del 40 % de las tierras agrícolas a nivel mundial está seriamente degradado. La degradación de tierras es entonces un reto mundial que afecta substancialmente la productividad en más de 80 países. El impacto de la degradación de tierras ha puesto ya en riesgo los ingresos, el bienestar económico y el estatus nutricional de más de 1,000 millones de personas en países en desarrollo<sup>6</sup>.

En México, recientemente se ha elaborado la primera evaluación de la degradación de tierras de forma integrada, ya que antes sólo había sido evaluada la degradación por recursos: agua, suelo, vegetación. De acuerdo a lo que señala el Informe Final del Estudio de Línea de Base de Degradación de Tierras y Desertificación en México<sup>7</sup>, el 90.7% de la superficie nacional presenta algún tipo de degradación de tierras (177.64 millones de hectáreas) por causas naturales y antrópicas.

El 24.3% de la superficie afectada (47.54 millones de hectáreas) presenta degradación ligera, mientras el 17.2% con degradación moderada (33.67 millones de hectáreas), con

---

<sup>6</sup> <http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/LandDegradtion-FS-June2009.pdf>

<sup>7</sup> Informe final del estudio de Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, Comisión Nacional Forestal – Universidad Autónoma Chapingo, diciembre 2013. México.

degradación severa es el 38.4% (75.26 millones de hectáreas) y el 9.4% con degradación extrema (18.499 millones de hectáreas).

Según el estudio mencionado "a partir del análisis resultado de la integración del indicador de la degradación de tierras, se tiene que alrededor 90.7% de la superficie nacional (177.64 millones de ha), presenta algún grado de degradación. Las clases de degradación ligera y moderada representan el 41.5% y la degradación severa y extrema representa el 47.8%, lo que indica que el problema asociado a la disminución o pérdida de la capacidad productiva de las tierras del país es grave, ya que cerca de la mitad del país tiene problemas de severos a extremos de degradación de tierras por lo que es imperativo establecer planes y acciones encaminadas a revertir este proceso". En la Figura 1 se muestran las diferentes clases de degradación en la superficie del país. La degradación extrema se asocia a las áreas con problemas por intrusión salina y a las zonas urbanas, mientras que la degradación severa se encuentra distribuida en gran parte de las diferentes regiones del país, mientras que en la Tabla 1 se señala la superficie en miles de hectáreas con degradación de tierras y su representatividad en la superficie del país".

**Figura 1. Clases de degradación de tierras en la superficie del país**



**Fuente:** Informe final del estudio de Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, Comisión Nacional Forestal – Universidad Autónoma Chapingo, diciembre 2013. México.

**Tabla 1. Superficie y porcentaje del país con degradación de tierras**

Superficie y porcentaje de la misma afectada por degradación integrada a partir de los factores bióticos, edáficos e hídricos

Tipo de degradación dominante	Superficie (Miles de ha)	Porcentaje de la superficie del país
Sin degradación	18,282.8	9.3
Degradación Ligera	47,541.1	24.3
Degradación Moderada	33,672.2	17.2
Degradación Severa	75,258.8	38.4
Degradación Extrema	18,498.7	9.4
Cuerpos de Agua	2,671.1	1.4
<b>TOTAL</b>	<b>195,924.8</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** Informe final del estudio de Línea Base Nacional de Degradación de Tierras y Desertificación, Comisión Nacional Forestal – Universidad Autónoma Chapingo, diciembre 2013. México.

## **1.2. Causas**

### **1.2.1. Cambio de uso del suelo y deforestación**

#### ***Pérdida de la cubierta vegetal primaria***

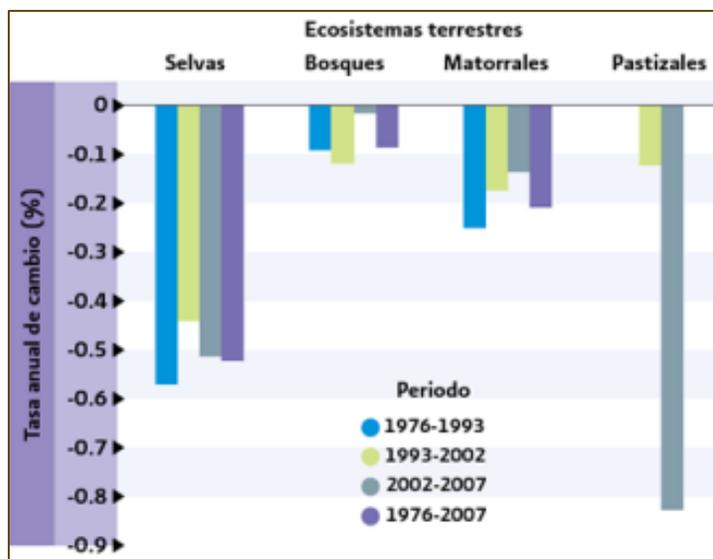
Se conoce como pérdida de la vegetación natural al proceso de eliminación de la vegetación original o bien de su transformación a una cubierta vegetal secundaria. Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012, en México, esta pérdida y degradación se ha evaluado para distintos periodos:

- Entre la década de los años 70 y 1993 se perdieron alrededor de 8.3 millones de hectáreas de vegetación natural, a un ritmo promedio de 490 mil hectáreas por año.
- Entre 1993 y 2002, la vegetación natural transformada a otros usos del suelo sumó poco más de 3 millones de hectáreas, es decir una pérdida cercana a las 336 mil hectáreas anuales en promedio.
- Entre 2002 y 2007, se eliminaron 1.9 millones de hectáreas de vegetación natural, a un ritmo de poco más de 382 mil hectáreas anuales.

Estas transformaciones pueden apreciarse en la Figura 2. En general, las selvas han sido los ecosistemas más afectados, al ser eliminadas poco más de 23 millones de hectáreas desde los setentas hasta 2007, permaneciendo cerca del 58% de su extensión original. De las selvas existentes, sólo el 36% son primarias, es decir conservan la vegetación original debido al proceso de degradación.

A las selvas les siguen los bosques, que se han reducido en cerca de 13 millones de hectáreas y cuya extensión alcanza ahora tan sólo el 73% de su extensión original. Por su parte, los matorrales desérticos redujeron su extensión de aproximadamente 56 millones de hectáreas a 50.4 millones. Estas pérdidas son importantes si se considera que las selvas y los matorrales desérticos son dos ecosistemas ricos en biodiversidad y, en particular, que los matorrales concentran una gran cantidad de especies endémicas.

**Figura 2. Tasa anual de cambio por deforestación en ecosistemas terrestres**



FUENTE: Informe de la Situación del Medio Ambiente en México (A partir de las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI 1976, 1993, 2000, 2007)

Contrariamente, los terrenos agropecuarios se han expandido continuamente. Mientras que en los años setenta, los pastizales dedicados a la ganadería ocupaban poco más de 14.3 millones de hectáreas, y los terrenos agrícolas unos 26 millones, para 1993 estas coberturas aumentaron conjuntamente su extensión en 6.3 millones de hectáreas, hasta cubrir una superficie de 46.6 millones de hectáreas y en el periodo de 2002 a 2007, las áreas dedicadas a la agricultura y a pastizales destinados al ganado se incrementaron en casi 1.5 millones de hectáreas hasta alcanzar una extensión total de 51.1 millones de hectáreas.

### **Deforestación**

Según la Evaluación Global de Recursos Forestales, realizada por la FAO en 2010, la deforestación mundial, sobre todo para convertir los bosques a tierras agrícolas, se ha mantenido en niveles altos en las últimas décadas. Aunque el ritmo neto de pérdida durante los últimos diez años ha disminuido con respecto a la década anterior (1990-2000: 8.3 millones de

hectáreas por año, a una tasa de 0.2% anual), la pérdida sigue siendo alta, para el periodo 2000-2005 se calculó en 4.8 millones de hectáreas anuales (con una tasa de 0.12% anual) y para 2005-2010 repuntó elevándose a cerca de 5.6 millones (con una tasa de 0.14% anual).

En México, el tema de la deforestación se ha caracterizado por la gran disparidad en las estimaciones que diferentes fuentes arrojan sobre el tema. La estimación más reciente de la CONAFOR reportada a la FAO, que abarca el periodo 2005-2010, alcanza las 155 mil hectáreas deforestadas por año. Se observa una tendencia a la reducción de la superficie deforestada anualmente: mientras que entre 1990 y 2000 se calcula que se perdían 354 mil hectáreas anuales, esta cifra se redujo a 235 mil y 155 mil para los periodos 2000-2005 y 2005-2010, respectivamente.

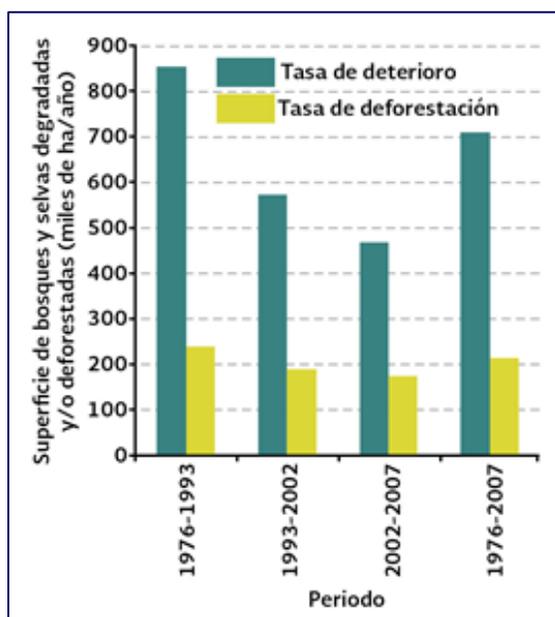
Entre las causas de la deforestación destaca el factor económico, al resultar favorecidas las actividades que permiten mayor ganancia en el corto plazo, como la explotación de madera, aun a pesar de que los precios sean relativamente bajos, y por supuesto la producción agropecuaria, especialmente cuando los precios agrícolas son altos. De hecho, las actividades agropecuarias han sido identificadas como las mayores responsables de la deforestación, seguidas en importancia por los desmontes ilegales.

### ***Alteración de bosques y selvas***

Un proceso menos visible pero tal vez igualmente importante por sus efectos ambientales y económicos es el deterioro o alteración de los bosques y selvas. Aunque este proceso no implica la remoción total de la cubierta arbolada puede ocasionar cambios en la composición y densidad de las

especies, lo que a su vez afecta la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. En el caso de México es preocupante, ya que actualmente tan sólo el 36 y el 62% de las selvas y los bosques, respectivamente, son primarios. Por su parte, durante el periodo 2002-2007 la vegetación secundaria ha aumentado a un ritmo cercano a las 296 mil hectáreas por año (Figura 3).

**Figura 3. Tasas de deforestación y deterioro anuales en México.**



**FUENTE:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México (A partir de las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI 1976, 1993, 2000, 2007)

La forma de alteración más semejante a la deforestación es la extracción selectiva de maderas. A la anterior se une la extracción de árboles o ramas para obtener leña. A pesar de que la prohibición local de cortar leña en pie es común en México, la práctica subsiste debido a la necesidad del combustible. En la actualidad cerca del 17% de los habitantes del país utilizan leña o carbón para cocinar.

### **1.2.2. Malas prácticas agrícolas**

La agricultura es la actividad humana que más estrecha relación tiene con el medio ambiente y con la sobrevivencia del hombre en el planeta, pues debe atender la demanda de alimentos, fibras, plantas de ornato y recientemente, agrocombustibles. Por su expansión y por las tecnologías utilizadas la agricultura se ha convertido en una causa significativa del deterioro, la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales.

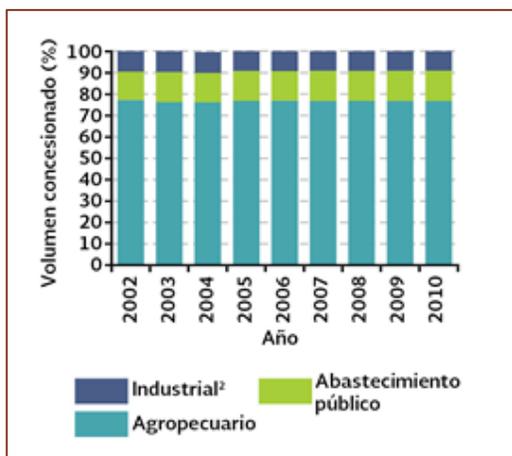
En el caso de México, tanto en la agricultura comercial, altamente tecnificada, como en la agricultura campesina prevalecen una serie de prácticas de producción que son causantes de diversos problemas de deterioro ambiental que van mermando la base misma de recursos naturales sobre la cual se sustenta la producción agrícola.

De acuerdo a la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie IV, del INEGI, en 2007 las tierras destinadas al uso agrícola eran poco más de 32 millones de hectáreas, aunque no se siembra la totalidad de esta superficie cada año. Según la información de SIAP-SAGARPA, la superficie agrícola sembrada se ha mantenido relativamente constante entre 1980 y 2010: osciló entre 18 y 23.3 millones de hectáreas, con un promedio de 21 millones de hectáreas por año.

En lo que respecta al uso de los recursos naturales, la agricultura es el mayor consumidor de agua con el 77 % del volumen anual total de agua asignada para regar 6.5 millones de hectáreas que producen cultivos diversos con fines comerciales principalmente (Figura 4). En general, la distribución del agua en México para los diferentes usos consuntivos es similar a la que tienen países como Chipre o la India, pero difiere significativamente de la mayoría de

los países desarrollados, donde la proporción destinada a usos industriales es mucho mayor, como es el caso de Bulgaria y Eslovenia (Figura 5).

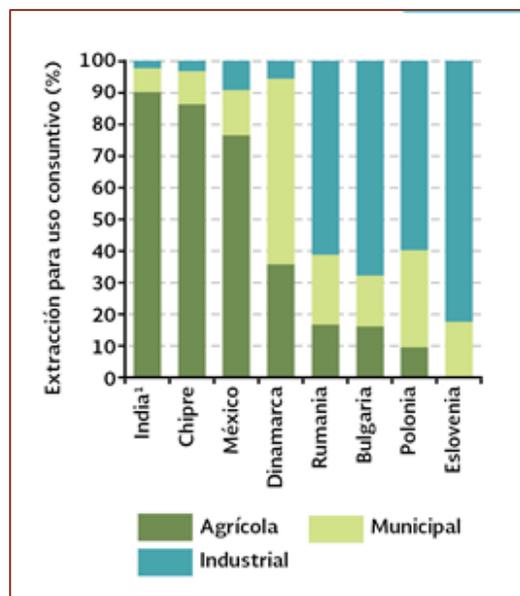
**Figura 4. Volumen concesionado por uso consuntivo**



**Nota:** El volumen concesionado está basado en lugar del título de la concesión y no en el lugar del aprovechamiento

Fuente: CNA, SEMARNAT, Estadísticas del Agua en México Ediciones 2004-2012. México

**Figura 5. Extracción de agua por uso consuntivo en México y otros países, 2009**



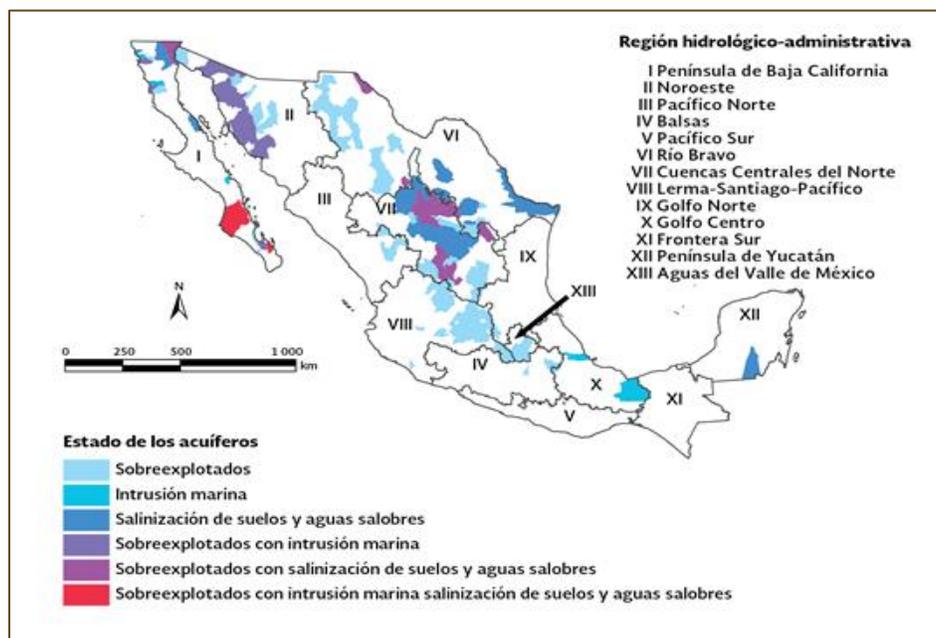
Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, 2012, con información de FAO - Aquastat. Sistema de información sobre el uso del agua en la agricultura y medio rural de FAO:

Las técnicas de riego no son las adecuadas, ya que la eficiencia global oscila del 55 al 60 % del agua aplicada, aunque no siempre la diferencia puede considerarse como una pérdida. Esta situación coadyuva en la presión sobre los recursos hídricos; en el año 2011, de los 653 acuíferos que tiene el país 102 presentaban ya algún grado de sobreexplotación, 14 acuíferos tenían problemas de intrusión

salina<sup>8</sup> y 31 acuíferos presentaban problemas de salinización y aguas subterráneas salobres, como puede apreciarse en la Figura 6.

En términos de calidad del agua, la agricultura participa en la contaminación de los recursos hídricos a través de la acumulación de fosfatos y nitratos derivados del uso, muchas veces desmedido, de agroquímicos, así como en el rubro de sólidos suspendidos totales, que no son sino las partículas de suelo proveniente de la erosión de las tierras. Estos contaminantes, sumados a los de las aguas urbanas e industriales llegan a eutrofizar los cuerpos de agua y reducen la disponibilidad de oxígeno en los ecosistemas acuáticos.

**Figura 6. Acuíferos sobreexplotados, con intrusión salina y salinización de suelos**



**Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012, con datos de la Gerencia de Aguas, Subdirección Técnica General, CONAGUA, SEMARNAT, México, 2013

<sup>8</sup> Intrusión salina, es la introducción de agua de mar por que el nivel de las aguas subterráneas ha descendido varios metros

El suelo también se ve afectado por las malas prácticas agrícolas: en la agricultura comercial, el paso excesivo de maquinaria para realizar labores de cultivo conduce a degradación física en forma de compactación, mientras que en la agricultura campesina el surcado al contorno y la siembra en laderas sin prácticas de conservación de suelos implican un problema de erosión hídrica. En ambos tipos de agricultura los residuos de cosecha son eliminados casi en su totalidad en vez de reincorporarlos al suelo, lo que ha significado un empobrecimiento de la fertilidad natural de los suelos por el bajo retorno de materia orgánica. Sin embargo, quizá la afectación principal al suelo provenga de la utilización agrícola de terrenos no aptos para esta actividad, que son deforestados perdiendo una riqueza natural relevante para obtener magros beneficios por la agricultura.

La agricultura también contribuye en la contaminación del aire, a nivel local y global. Las fuentes de contaminación atmosférica con gases de efecto invernadero (GEI) en este caso son: las quemas agrícolas que liberan CO<sub>2</sub> y la fertilización nitrogenada realizada de forma inadecuada que emite óxido nitroso.

Respecto a la biodiversidad, conviene resaltar que México es un país megadiverso, es decir con una diversidad biológica relevante a nivel mundial (quinto lugar), y también es uno de los principales centros de origen y diversidad genética de especies cultivadas. Esta situación pone a la agricultura e nuestro país en una condición dual, por una parte es uno de los principales impulsores de pérdida de biodiversidad, mientras que por otra parte continúa siendo un importante reservorio de la agrobiodiversidad, especialmente la agricultura campesina y por ende de servicios ecosistémicos

de provisión, regulación, culturales y de fuentes de genes (Astier M., 2009)<sup>9</sup>.

La biodiversidad se ve afectada por la agricultura por diferentes vías: la principal es el cambio de uso de suelo para establecer áreas agrícolas, ya que ello implica eliminar todas las especies de un sitio para establecer una sola especie que es el cultivo agrícola.

El cambio de uso de suelo y las prácticas agrícolas modernas, enfocadas a la intensificación de rendimientos están generando una pérdida de la biodiversidad y de la agrobiodiversidad que torna más vulnerables los sistemas de producción frente a los cambios de condiciones en el entorno. Entre estas prácticas están: a) el uso de monocultivos en vez de cultivos múltiples, rotación o sucesión de cultivos, b) el uso de variedades híbridas para obtener altos rendimientos, lo que está desplazando las variedades tradicionales y la diversidad, c) las dos prácticas anteriores implican el uso de insumos sintéticos como fertilizantes y plaguicidas, éstos últimos preocupantes porque además de controlar plagas y enfermedades inciden en otros organismos (insectos y algunas plantas comestibles) que no son dañinos.

La conversión de tierras con vegetación natural para la agricultura y para la ganadería en gran escala ha significado una transformación impactante de los paisajes rurales de México, ya que es posible encontrar vastas superficies sin espacios naturales, sin árboles, setos o corredores biológicos lo que está afectando la biodiversidad y la conectividad de los ecosistemas y en un sentido amplio su

---

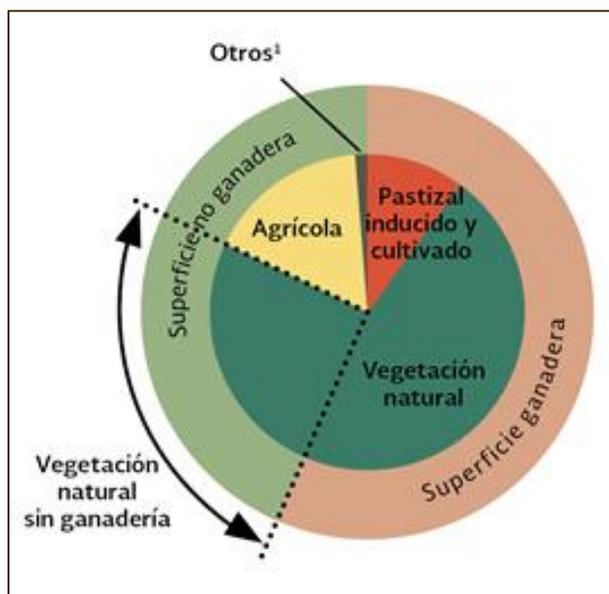
<sup>9</sup> Astier M., 2009. Servicios de provisión, regulación y culturales que proporcionan los agroecosistemas de México: el caso del maíz en la cuenca del Lago de Pátzcuaro. Recuadro 4.1. en: CONABIO 2009. Capital natural de México Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México

integridad y su relación con los agroecosistemas para la producción de bienes y la prestación de servicios ambientales.

### **1.2.3. Sobrepastoreo y Ganaderización**

De acuerdo a la Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA, 2004), la ganadería extensiva ocupa alrededor de 109.8 millones de hectáreas, es decir, cerca del 56% de la superficie total de la República. Como lo menciona el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012, considerando la estimación de COTECOCA y tomando en cuenta que para el año 2007 los pastizales inducidos y cultivados cubrían poco menos de 19 millones de hectáreas (cerca de 10% del país), entonces las restantes 90.8 millones de hectáreas de superficie ganadera deben corresponder a vegetación natural, con lo cual sólo alrededor de 49 millones de hectáreas de vegetación natural (35% de la superficie remanente) podrían estar libres de actividades ganaderas. En términos generales, la Figura 7 muestra la proporción de superficie ganadera en nuestro país.

**Figura 7. Superficie ganadera y usos del suelo en México, 2007**



**Nota:** La categoría "Otros" incluye zonas urbanas, forestales y cuerpos de agua

**Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012, con datos de COTECOCA – SAGARPA "Monografías de coeficientes de agostadero, años 1972 – 1981". México 2004 e INEGI. Carta de Uso del suelo y vegetación serie iv 2007, escala 1:250 000, México 2011

A nivel estatal, las mayores superficies ganaderas relativas se registran en Sonora (83% del estado), Coahuila (77%), San Luis Potosí (74%), Chihuahua y Zacatecas (cada una con 72%) y Nuevo León (71%). En contraste, los estados con menores coberturas ganaderas son Nayarit (14%), el Distrito Federal (11%) y Tlaxcala (6.5%). Sin embargo, los principales inventarios de ganado están en Jalisco, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Puebla, Sonora, Michoacán y Guerrero.

La gran extensión del territorio nacional que ha sido transformado para la producción ganadera ha implicado la sustitución de bosques y selvas por potreros de pastos, muchas veces con especies introducidas. Ello explica que los estados con principales inventarios ganaderos, especialmente

de bovinos sean, con la excepción de Sonora, entidades federativas con altas tasas de deforestación de selvas: Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Guerrero.

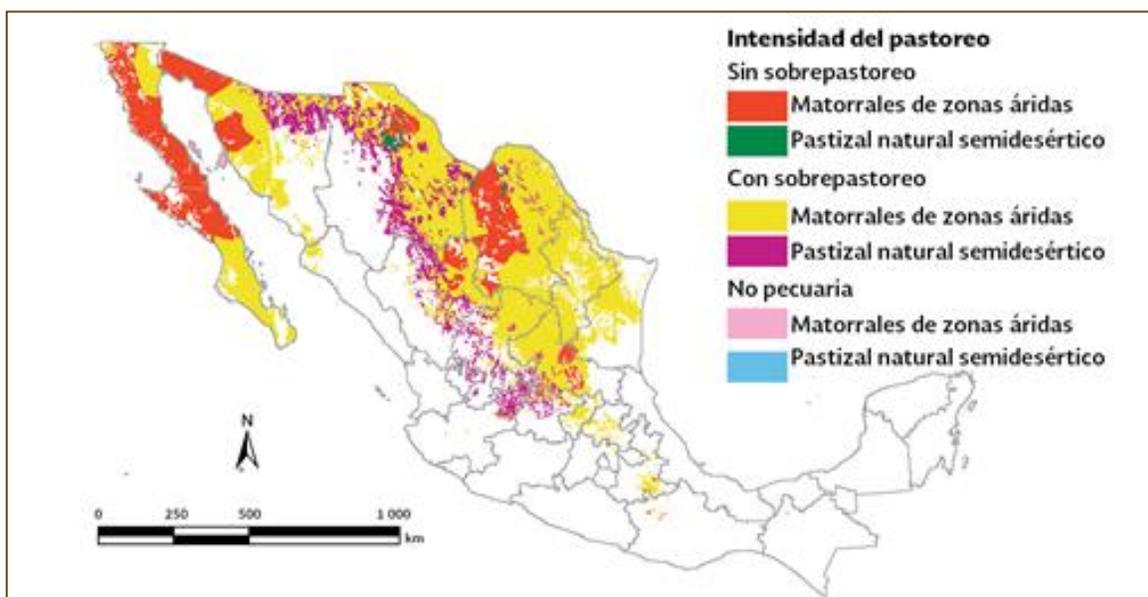
Aunque las tierras pueden generar ingresos en el corto plazo por la ganadería, en el mediano y largo plazo los impactos repercuten en una acentuada reducción de la productividad biológica y económica de las tierras transformadas. Además de la pérdida de vegetación y de hábitat para numerosas especies silvestres animales, la simplificación de los ecosistemas para ser transformados en potreros para ganado implica una pérdida de la funcionalidad y conectividad en los ecosistemas.

En el norte del país la ganadería ha significado un importante impacto ambiental a matorrales, pastizales y huizachales debido al sobrepastoreo, es decir de la utilización de los sitios de agostadero por encima de las capacidades de los ecosistemas para mantener una carga animal determinada, o del mal manejo del ganado y de las tierras de pastoreo. La ganadería extensiva, sobre todo en los terrenos ejidales, se caracteriza por la falta de una adecuada tecnología de producción que permita reducir los daños ambientales e incrementar la productividad de los hatos.

El sobrepastoreo puede darse de dos maneras, la primera cuando la cantidad de ganado excede a la capacidad de carga de los agostaderos y/o praderas; y segunda, cuando el pastoreo ocurre antes de que las plantas se recuperen por completo del pastoreo previo (descanso parcial) y existe un impacto animal insuficiente para el reciclaje de la materia orgánica en el suelo y para formar una cama de siembra para el establecimiento de nuevas plantas en áreas con suelo desnudo.

Un análisis realizado por el entonces Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT, INE, 2003) utilizando técnicas alternativas para determinar la degradación, mostró que en muchos municipios del país el número de cabezas de ganado rebasa la capacidad máxima de sus ecosistemas y que el 70% de los matorrales de zonas áridas y semiáridas están sobreexplotados y, por tanto, en proceso de degradación. Esta cifra es muy diferente del 7 u 8% de matorrales secundarios que describen las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación de las Series I, II, III y IV. El sobrepastoreo, medido de esa forma afecta también al 95% de los pastizales naturales predominantes en el norte del país. Esta situación se representa en la Figura 8.

**Figura 8. Intensidad de pastoreo en matorrales y pastizales naturales**

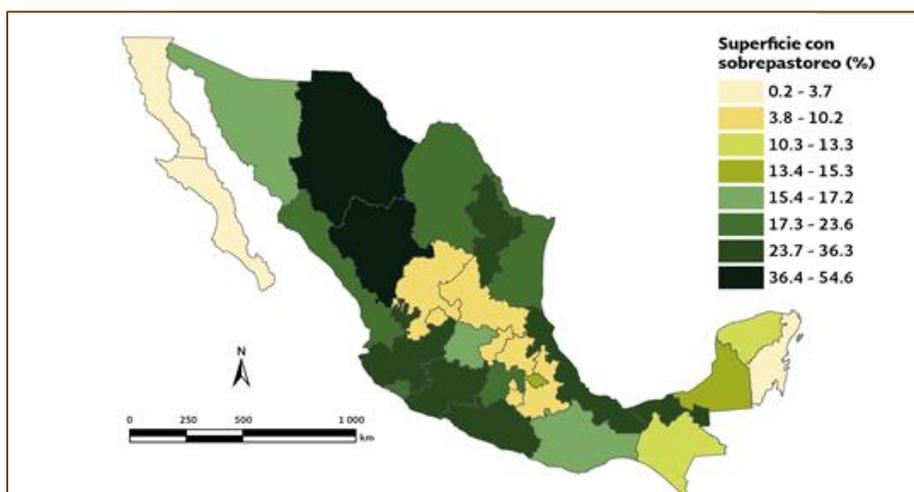


**Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012. SEMARNAT con información de la Dirección General de Ordenamiento y Conservación de Ecosistemas, INE, SEMARNAT, 2003

Con base en el estudio de la degradación del suelo causada por el hombre (SEMARNAT y CP, 2003), se realizó una estimación

del nivel de sobrepastoreo por entidad federativa del país (Figura 9); el cual señaló que la superficie afectada por sobrepastoreo alcanzaría en el año 2002 unas 47.6 millones de hectáreas (24% de la superficie nacional) y aproximadamente 43% de la superficie dedicada a la ganadería en el país.

**Figura 9. Sobrepastoreo por entidad federativa, 2002**



**Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2012, SEMARNAT, con datos de SEMARNAT y CP. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, 1:250,000. Memoria Nacional 2001 – 2002. México, 2003

Sin embargo, hay otros factores económicos, sociales y culturales involucrados en el proceso de deterioro de los agostaderos. Entre tales factores están: la presión demográfica, la falta de conciencia y valoración de los recursos naturales de los propietarios y/o poseedores de la tierra, escasa o incipiente capacitación y asistencia técnica para los ganaderos en cuanto al manejo integral de las tierras y del ganado, inseguridad jurídica en la tenencia de la tierra y la escasez de recursos económicos para la inversión en las mejoras de sus tierras.

#### **1.2.4 Fragmentación de ecosistemas**

La fragmentación es el proceso de división de un ecosistema o un hábitat continuo en secciones. Los fragmentos resultantes difieren del hábitat original en que son de menor tamaño, en que están aislados en mayor o menor grado, y en que presentan "efectos de borde".

Cuando se elimina la vegetación original de una zona, por fenómenos naturales o por las actividades humanas, con frecuencia quedan pequeños manchones relativamente intactos inmersos en una matriz degradada o con usos del suelo distintos a los de la cubierta original. Cada una de estas "islas" de vegetación alberga generalmente a un menor número de especies nativas en comparación con una superficie equivalente sin fragmentar. Esto se debe a que algunas de las especies nativas son incapaces de vivir en los fragmentos pequeños y a que numerosos procesos de degradación tienen lugar en sus bordes. Por estas razones, cuando se busca conservar la vida silvestre no basta con conocer la superficie que abarca la vegetación, sino también se requiere evaluar el estado o grado de continuidad que presenta. No es lo mismo contar con una masa selvática de 100 mil hectáreas que con cien fragmentos de mil hectáreas cada uno.

La fragmentación como una amenaza a la funcionalidad de los ecosistemas es un problema estudiado mundialmente. Según Ritters y colaboradores (2000), la fragmentación de las selvas y bosques a nivel mundial es muy alta: apenas el 35% de la superficie arbolada no está fragmentada (formando zonas continuas de más de 80 km<sup>2</sup>) ni sufre efectos de borde (esto es, se encuentra a más de 4.5 km de un borde del fragmento remanente). A nivel regional, Australia-Pacífico mostró la mayor proporción de bosques fragmentados en el mundo con 71%; y considerando el tipo de ecosistema, las selvas resultaron los ecosistemas más fragmentados.

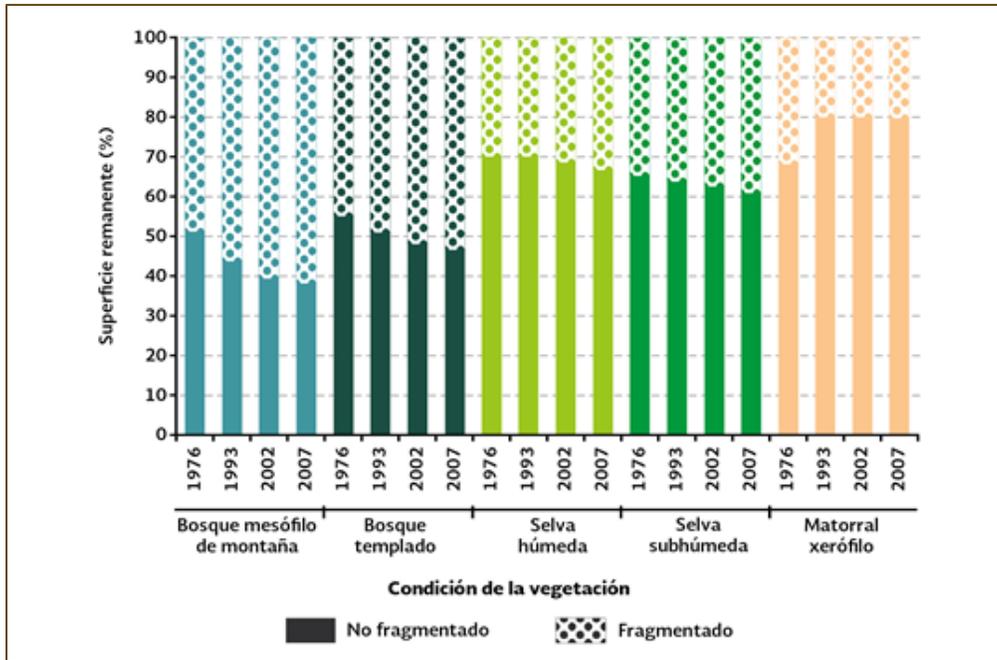
En el caso de México, según lo detalla el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México (2012), las Cartas de Uso del Suelo y Vegetación permiten hacer estimaciones gruesas del nivel de fragmentación de la vegetación natural

del país, considerando como áreas fragmentadas todas aquellas superficies de vegetación natural menores a 80 km<sup>2</sup>; esta superficie se ha considerado como la mínima adecuada para mantener en condiciones óptimas la diversidad y las poblaciones biológicas en ciertos ecosistemas.

En 2007 los bosques fueron los ecosistemas forestales más fragmentados del país: 54% de su superficie remanente (alrededor de 18.4 millones de ha) se repartía en fragmentos menores a 80 km<sup>2</sup>. Dentro de este tipo de ecosistemas, el bosque mesófilo de montaña era el más fragmentado, alcanzando esta condición el 62% de su superficie remanente, es decir, 1.14 millones de hectáreas. (Figura 10).

Con respecto a las selvas, cerca del 38% de su superficie está en fragmentos menores a 80 kilómetros cuadrados, es decir, 12.1 millones de hectáreas). De entre ellas, las selvas subhúmedas presentaron menor continuidad que las húmedas, con 39 y 34% de su superficie fragmentada, respectivamente. Finalmente, los matorrales mostraron el menor grado de fragmentación: cerca del 80% de su superficie (40.1 millones de ha) no mostraba evidencias de esta condición.

**Figura 10. Fragmentación de algunos ecosistemas terrestres en México, 1976 - 2007**



**Fuente:** Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, con base en las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI, Series I - IV

La fragmentación de los ecosistemas afecta tanto a la vegetación primaria como a la secundaria. Grandes superficies de vegetación primaria del país permanecen en forma de fragmentos; esta condición los hace susceptibles de degradarse más rápidamente, aún sin la intervención humana, que las superficies conservadas más extensas. En México, esta situación es especialmente crítica en las zonas de frontera forestal - agropecuaria

La fragmentación se origina por la transformación del paisaje a través de la expansión de la frontera agropecuaria, la construcción de presas y los procesos de urbanización, pero también porque las políticas sectoriales y programas públicos favorecen la ausencia de la aplicación de enfoques de manejo ecosistémico o de paisaje que permitan reducir el riesgo de la fragmentación y sus impactos, especialmente la pérdida de conectividad para especies y procesos. Una vez que inicia un

proceso de fragmentación, desencadena una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y por consecuencia impacta las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, que responden al cambio de la nueva estructura de los fragmentos.

#### **1.2.5 Sobre el contexto sociopolítico**

La serie de causas descrita anteriormente, cuya relación con el problema se describe en las Figuras 14 y 15 "Árbol de problemas", no se explica a cabalidad si no se analiza el contexto social y político de los territorios y paisajes. Los rasgos de este contexto sociopolítico es particular para cada territorio o paisaje, resulta inútil el esfuerzo de elaborar una descripción única para todo el país y, por otro lado; sin embargo, para efectos del presente diagnóstico, se describen algunos rasgos generales mínimos para comprender los motores de la degradación de tierras.

#### **Manejo desintegrado del territorio.**

El manejo de la tierra de forma no integrada suele tener su origen en la oferta de programas y esquemas de atención sectorializadas, lo que aunado a la ausencia en el uso de instrumentos como el ordenamiento territorial, que permitan articular las necesidades del uso de la tierra con fines de producción de alimentos a la vez que se busca mantener ecosistemas bien conservados para la prestación de servicios ambientales, deriva en un manejo sin una visión de conjunto y de largo plazo. Este manejo no ofrece posibilidades de concurrencia armónica en el territorio para los diferentes usos y el paisaje acaba siendo una serie de mosaicos, donde los usos no sólo no están conectados, sino que suelen ser contradictorios

El manejo inadecuado de la tierra puede llevar a la degradación de ésta y a una significativa reducción de las funciones productiva y de servicios (nichos de biodiversidad, hidrología, captura de carbono) de las cuencas hidrográficas y el paisaje<sup>10</sup>. El principal resultado del manejo inadecuado o desintegrado del territorio es el desequilibrio ecológico del paisaje. La ecología del paisaje estudia de forma objetiva la estructura de los patrones espaciales y sus funciones y describe las interacciones entre los elementos espaciales de los que se componen las unidades territoriales, al igual que su evolución en el tiempo. Un paisaje es un todo irreductible, entrelazado como redes espaciales y funcionales con complejidades multidimensionales<sup>11</sup>.

#### **Mecanismos que detonan o incentivan degradación de tierras.**

La degradación se produce como consecuencia de una combinación de factores externos e internos que varían según el lugar y evolucionan con el tiempo. Es un proceso acumulativo, relacionado con el uso de la tierra, aunque muchas veces se desencadena rápidamente a partir de un evento climático extremo como una sequía severa y prolongada. Es importante conocer los factores locales como la historia de uso de la tierra, propiedad y conflictos por la tierra, instituciones y normas locales, sistemas productivos y tecnologías utilizadas, entre otros.

La ausencia del manejo se refleja en la pérdida de los controles culturales, económicos, sociales y ambientales del territorio. Esto lleva a la tala clandestina, incendios forestales ya sea por acumulación de biomasa o por carencia de medidas de prevención, así como, la extracción de especies

---

<sup>10</sup> Banco Mundial, 2010. Manejo Sostenible de la Tierra: Desafíos, Posibilidades y Costos de oportunidad.

<sup>11</sup> Alviar. M.L. PRICA-ADO. Un enfoque conceptual para la adaptación de la agricultura al cambio climático.

prioritarias para la comercialización que deberían estar bajo régimen de conservación.

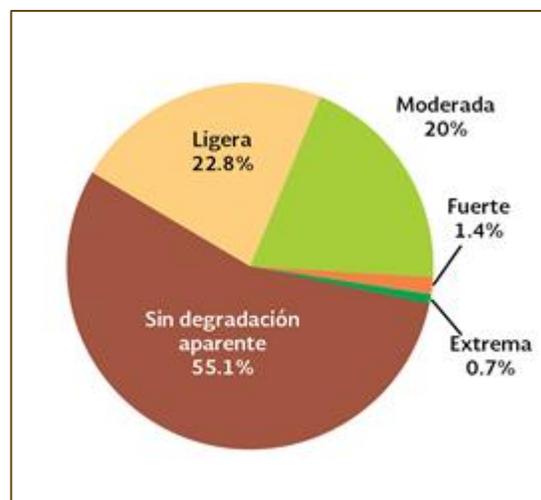
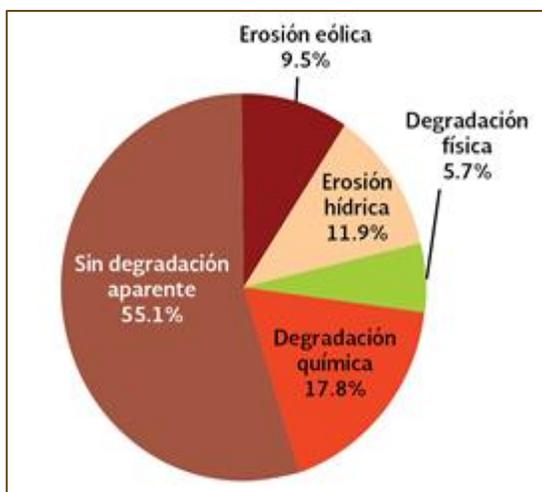
### **1.3. Efectos**

#### **1.3.1 Pérdida y degradación de los suelos**

Según la Evaluación de la Degradación de Suelos causada por el Hombre en México, escala 1: 250,000 elaborada por SEMARNAT y el Colegio de Postgraduados (CP) en 2002, el 44.9% de los suelos del país, ya sea en ecosistemas o agroecosistemas estaban afectados por algún proceso de degradación, el restante 55.1% del país, es decir, 105.2 millones de hectáreas no presentaron degradación aparente. Como puede apreciarse en la Figura 11, la degradación química fue el proceso de degradación más extendido con el 17.8 % del territorio (34.04 millones de hectáreas), la erosión hídrica afectó el 11.9 % de la superficie del país (22.72 millones de hectáreas), mientras que la erosión eólica alcanzó un impacto de 9.5 % del territorio (18.12 millones de hectáreas) y la degradación física estuvo presente en 5.7 % del país (10.84 millones de hectáreas).

**Figura 11. Superficie relativa afectada por procesos de degradación del suelo en México, 2003**

**Figura 12. Superficie relativa afectada por degradación del suelo según nivel en México, 2003**



**NOTA:** Superficie nacional considerada: 1, 909,818.5 km<sup>2</sup>. No incluye cuerpos de agua, asentamientos humanos, zonas urbanas, regiones sin vegetación y superficie insular.

**FUENTE:** Informe de la Situación de Medio Ambiente en México, 2012. SEMARNAT. México, basado en datos de la Evaluación de la Degradación del Suelo causada por el hombre, SEMARNAT – CP, 2003

La Evaluación mencionada muestra que de los suelos afectados por algún tipo de deterioro, en las categorías de degradación extrema y fuerte se ubica el 2.1 % del territorio (3.97 millones de hectáreas), mientras que en las categorías de ligera y moderada esta el 42.8% (81.78 millones de hectáreas), ver Figura 12.

### ***Degradación química y pérdida de la capacidad productiva de las tierras agrícolas***

La degradación química fue el proceso de degradación del suelo más extendido con alrededor de 34.04 millones de hectáreas (17.8% del territorio). Considerando los niveles de degradación, el ligero está en 55% de la superficie nacional; el moderado, en 43.2% y el fuerte y extremo en conjunto, sumaron el 1.8%. Aunque está prácticamente en todas las entidades federativas, las más afectadas son: Yucatán con 55.1 % de su territorio, Chiapas 33.5%, Tabasco y Veracruz con 31.6 %, Sinaloa en un 31.6 % y Morelos 30 %.

La forma predominante de la degradación química es la pérdida de la fertilidad natural del suelo, lo cual está asociado a la intensificación de la agricultura por la continua extracción de nutrientes, lo que implica una pérdida del potencial productivo de las tierras agrícolas que se refleja en rendimientos decrecientes y en el incremento de costos de fertilización. Esta degradación pone en riesgo la seguridad alimentaria en el nivel local. Otra expresión de la degradación química es la salinización o alcalinización más frecuente en las zonas áridas, las cuencas cerradas y las cuencas costeras y áreas con mal manejo del riego agrícola.

***Erosión y la degradación de los terrenos forestales y de uso pecuario***

La erosión hídrica es el desprendimiento de partículas del suelo bajo la acción del agua, dejándolo desprotegido y alterando su capacidad de infiltración, lo que propicia el escurrimiento superficial. Los impactos de la erosión se manifiestan en el lugar donde ocurre el fenómeno y fuera de dicho lugar. En el lugar, se pierde de forma gradual la productividad y se agota rápidamente la fertilidad, con repercusiones económicas en el corto plazo si el terreno es agrícola, pero con impactos a mediano plazo si el terreno es forestal o tiene un uso pecuario. Fuera del lugar, los impactos se manifiestan en el azolvamiento y reducción de la vida útil de la infraestructura hidráulica y una menor calidad del agua por el depósito de partículas de suelo; en casos extremos se daña la capacidad de generación de energía eléctrica.

Con datos de los aforos que realizó la desaparecida SARH a través de las regiones hidrológicas en 1985, se estimó que en México la pérdida promedio de suelo debido a la erosión

hídrica es de 2.76 t/ha/año, por lo que la pérdida de suelo se calcula en 365 millones de toneladas anuales, de las cuales 113 millones se quedan en los cuerpos de agua y 252 millones de toneladas son arrastradas al mar.

Las zonas afectadas por erosión hídrica alcanzan el 11.8% del territorio nacional, lo que significa 22.8 millones de hectáreas afectadas. De esta superficie el 56.4% se encuentra en el nivel ligero, 39.7% en el nivel moderado y 3.9% entre fuerte y extremo.

Los estados que presentan una mayor proporción de su superficie afectada por este tipo de erosión son: Guerrero (31.5%), Michoacán (26.5%) y el Estado de México (24.7%) y por ecosistema los más afectados son los bosques templados.

La erosión eólica es la generada por la acción del viento y afecta poco más del 9% del territorio nacional (17.6 millones de hectáreas). Los estados con la mayor proporción superficial afectada son: Tlaxcala (26.1%), Chihuahua (25.9%) y Nuevo León (18.9%). Los estados que no registran este tipo de erosión son: Campeche, Chiapas y Tabasco. Por ecosistema afecta en mayor medida a los suelos del matorral xerófilo, los pastizales naturales y la vegetación halófila y gipsófila, agravándose el impacto cuando hay mal manejo del ganado.

### ***Degradación física***

La degradación física se refiere principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua. Esto ocurre cuando el suelo se compacta, se endurece (encostramiento) o es recubierto (urbanización). Aunque este tipo de degradación no afecta grandes extensiones del país, solo abarca un 6 % del territorio, tiene un alto impacto, ya

que es prácticamente irreversible y se pierde la función productiva de estos terrenos. La degradación del suelo es un elemento importante de la degradación de tierras, ya que aunque el suelo está en constante formación, el proceso es sumamente lento. Se calcula que para tener un centímetro de suelo en la capa superficial son necesarios entre 100 y 400 años, por lo cual se considera que el suelo es un recurso natural no renovable en la escala de tiempo humana.

Cualquier proceso de deterioro de suelo conlleva una pérdida de la capacidad productiva, tanto ecológica como económica del terreno afectado, pero también hay una merma de los servicios ambientales que el suelo como son la capacidad de amortiguamiento frente a compuestos potencialmente tóxicos, la infiltración de agua, la absorción de radiación solar de onda corta, el reciclaje de materia orgánica, la fijación de nitrógeno y secuestro de carbono; sobre éste último, hay que hacer notar que los suelos contienen mucho más carbono que el que se encuentra contenido en la vegetación y dos veces más que el que se encuentra en la atmósfera (FAO, 2004).

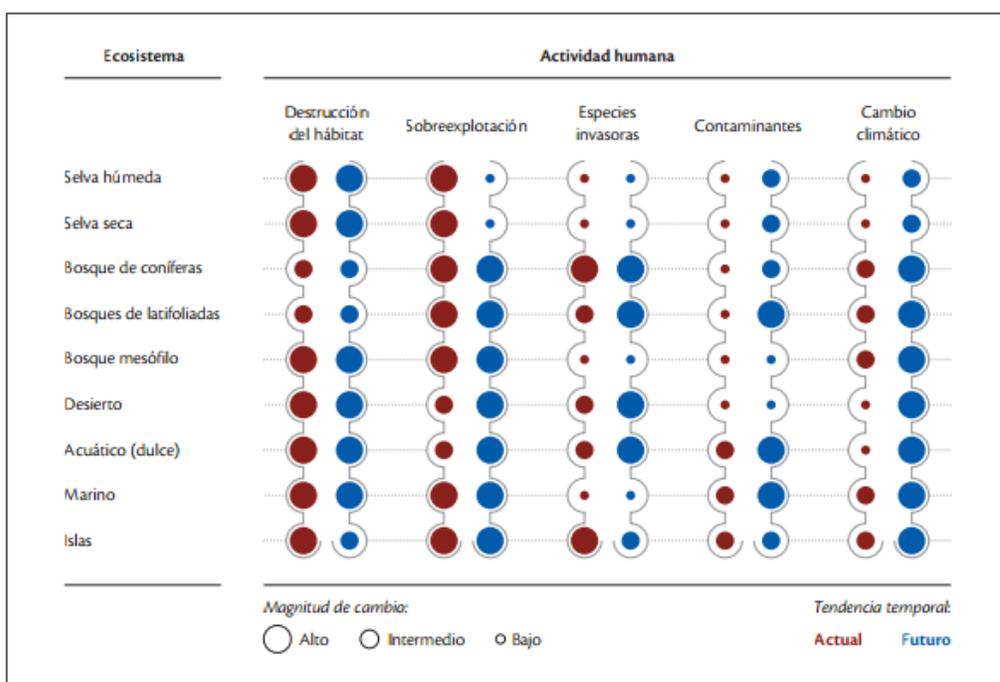
### **1.3.2. Erosión de los recursos biológicos.**

La biodiversidad y los ecosistemas del país manifiestan síntomas de un impacto antropogénico desde hace siglos, e incluso milenios, pero que ha sido particularmente agudo en el último medio siglo. El estado y las tendencias de cambio de la biodiversidad están anclados a factores sociales, económicos y políticos (llamados de raíz), que son: demográficos, de gobernabilidad o política social, económicos, de adopción tecnológica y culturales. La deforestación, sobreexplotación y contaminación de los ecosistemas, la introducción de especies invasoras y el cambio climático son causas directas de la pérdida de nuestro

capital natural, que responden a los factores de raíz o indirectos (Sánchez Colón, S.A. et al., 2009)<sup>12</sup>.

El factor de mayor impacto en la pérdida de ecosistemas y la diversidad biológica que contienen ha sido la deforestación de los ecosistemas naturales para la producción de alimentos. Hacia 1976 la cobertura vegetal original de los ecosistemas naturales del país se había reducido a 62 % y para 1993 representaba solamente 54 % de su superficie original. La cobertura de los bosques y selvas del país representaba en 2002 solamente 38 % de su extensión original, con las mayores pérdidas ubicadas en las zonas tropicales.

**Figura 13. Impacto de las actividades humanas sobre la biodiversidad**



FUENTE: Challenger, A. y R. Dirzo 2009. Tendencias de cambios en la biodiversidad. En: Sarukhán, J., R. Dirzo, et al., (Comps). *Capital Natural de México. Parte 2: Tendencias de cambio y conservación de la biodiversidad*. CONABIO, México.

<sup>12</sup> Sánchez Colón, S.A. Flores Martínez, I.A. Cruz Leyva y A. Velázquez. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas, en *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp 75-129.

Una proporción importante de la vegetación remanente está fragmentada y en diferentes estados de perturbación, con gran abundancia de vegetación secundaria, es decir vegetación que está en diferentes procesos de recuperación o deterioro.

El resto de los factores de cambio directos son específicos y varían con cada ecosistema.

La Figura 13 muestra el impacto de la actividad humana sobre la biodiversidad de México: la magnitud de cambio (impacto) denotada por los círculos de diferente tamaño, y la tendencia temporal (actual, futuro) del cambio en los ecosistemas por el color de los círculos.

### ***Pérdida de especies.***

La extinción de especies implica la desaparición de una especie o un grupo taxonómico superior tal como familia, un orden, etc., con esto se trunca un proceso evolutivo. La extinción es propia del desarrollo de la vida en la Tierra, tal como la especiación. La extinción siempre ha existido, en algunos períodos geológicos a ritmos más acelerados que en otros. La extinción puede manifestarse como un proceso natural, sin embargo los efectos que los cambios antrópicos están teniendo en la biósfera, es lo que preocupa a los especialistas, a los países y a la sociedad en general, es decir, lo preocupante no es la extinción e sí como fenómeno biológico, si no el ritmo y las causas por las que está ocurriendo, cuatro veces superior al existente antes de la revolución industrial.

La extinción o pérdida de especies o de poblaciones puede alterar procesos y servicios ecosistémicos importantes.

Lo antes mencionado ha llevado al incremento de las presiones sobre las especies de flora y fauna de México, algunas de las

cuales han quedado enlistadas en la NOM -- 059 - SEMARNAT - 2010<sup>13</sup> que incluye las especies en alguna categoría de riesgo de extinción. Las especies enlistadas ascendieron a 2,583 en 2001, mientras que para 2010 la lista incluía ya 2,598 especies.

***Desplazamiento de especies nativas por especies exóticas.***

Una de las crecientes amenazas para la biodiversidad es la introducción tanto intencional como accidental de especies exóticas, algunas de las cuales pueden presentar comportamiento invasivo, con el potencial de establecerse y causar impactos, como desplazar o eliminar especies nativas dentro de un hábitat, alterar la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas y perjudicar los servicios ecosistémicos. Las especies exóticas invasoras han sido reconocidas como la segunda causa de pérdida de biodiversidad a nivel global, por sus efectos en diversas actividades antropogénicas y por la degradación de los hábitats (Conabio y Semarnat, 2009). En México, se tienen identificadas un total de 788 especies invasoras de plantas, insectos, peces, aves, mamíferos, reptiles, anfibios, y muchos microorganismos que ponen en peligro la salud de los mexicanos y de nuestros ecosistemas.

Los impactos del desplazamiento de especies nativas por especies exóticas no sólo se reflejan en la pérdida irrecuperable de especies, sino también tienen impactos socioeconómicos que pueden afectar a la agricultura, la silvicultura, la pesca y el turismo, así como problemas de

---

<sup>13</sup>NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Visitar: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010)

salud pública y la pérdida de los usos culturales tradicionales asociados a la biodiversidad.

***Uso insostenible de especies estratégicas para sectores productivos.***

La humanidad siempre ha logrado sobrevivir mediante el uso constante de las especies silvestres que se distribuyen en los alrededores de sus establecimientos, en algunos casos, incluso de especies traídas de zonas lejanas. Algunos períodos de prosperidad de diversas culturas antiguas a lo largo de la historia, se relacionan con el aprovechamiento de una variedad de plantas y animales. El uso de flora y fauna por estos grupos humanos incluye desde la extracción esporádica, la domesticación y la explotación sustentable. Sin embargo en tiempos recientes se ha llegado a una sobreexplotación que ha llevado al deterioro o a la desaparición local o mundial de las especies más vulnerables o más sobreexplotadas.

En nuestro país los ejemplos sobre estas facetas de uso son:

- 1) Numerosas plantas medicinales, ornamentales o ceremoniales (por ejemplo: barbascos, peyote y cuajilotes, entre otras) en el grupo de especies que se extraen de su hábitat de manera esporádica u oportunista;
- 2) Una amplia gama de especies domesticadas como el maíz, calabazas, frijoles, chiles, entre otras plantas, así como los guajolotes y loros entre los animales;
- 3) Las que se aprovechan de manera sostenida sin evidencia de que su uso afecte a las poblaciones naturales, como solo la "palmita" (*Brahea dulcis*)

- 4) Y algunas plantas como las cícadas y las cactáceas que se han sobreexplotado de tal forma que sus poblaciones han disminuido sensiblemente, llevándolas a la erradicación total o en algunos casos a la extinción.

La extracción directa se ha reconocido como un factor de impacto sobre la biodiversidad en el ámbito global. La información sugiere que, dependiendo de la región de interés y el tipo de ecosistema (por ejemplo, continental o insular), la extracción se ubica entre el primer y tercer factor responsables de la extinción local de plantas o animales, pero en la mayoría de los casos ésta representa el segundo factor de impacto (Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009)<sup>14</sup>

Los daños directos a las poblaciones de plantas y animales, tiene su origen en los siguientes factores próximos: la extracción de especies vegetales y animales para consumo y para comercialización local, el tráfico ilegal y las sinergias de factores de impacto, directos e indirectos.

En México la extracción de plantas de poblaciones naturales tiene una larga historia, debido al uso tradicional que se da a numerosas especies con valor medicinal, alimenticio, ornamental, ritual, artesanal y para obtener fibra.

Aunque no en todos los casos, este tipo de extracción se dirige en buena medida al consumo local y no comercial.

A manera de ejemplo se describen brevemente algunos casos de regiones y recursos utilizados de forma tradicional.

- Los tarahumaras de Chihuahua utilizan 176 especies de plantas de vegetación semiárida que se encuentran en las

---

<sup>14</sup> Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna, en *Capital natural de México*, vol II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 247-276.

zonas bajas de la región, y la evidencia sugiere que en este y en numerosos casos similares los niveles de extracción observados no han mermado las poblaciones.

- El guácimo (*Guazuma ulmifolia*) es una planta típica de las selvas tropicales, principalmente de las selvas secas del país, cuyas semillas, producidas en decenas de millares por árbol, se muelen y tuestan para producir una bebida semejante al café en zonas del centro-sur del país, como en la región del Balsas (R. Dirzo, datos no publicados) y, también en este caso, no hay evidencia de que este consumo local sea una amenaza para las poblaciones.
- La palma de guano (*Sabal mexicana*), se usa como material de construcción (techos y vigas) en gran parte de su área de distribución, en las vertientes costeras tanto del Pacífico como del Golfo de México y la Península de Yucatán. La explotación de esta palma es particularmente intensa en la Península de Yucatán, estudios etnobiológicos muestran que su uso se remonta a más de mil años, proporcionando a los mayas, alimento, medicinas, utensilios, forraje y materiales para construcción. A pesar de todos estos usos, se ha encontrado que las poblaciones no se ven seriamente afectadas. En contraste, en algunas poblaciones de la Selva Lacandona, los hach winik o mayas lacandones de Lacanjá sufren escasez de palma de guano para construir sus viviendas, debido a la sobreexplotación por otros grupos indígenas y mestizos que han emigrado a la selva. Este problema se agudiza por los desmontes para ganadería que afectan la abundancia de este recurso. Por otro lado, en los alrededores de Alvarado, Veracruz, en zonas donde el conocimiento tradicional ya no existe o

no se practica, la extracción de estas palmas pone en riesgo su potencial de regeneración. (Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009)

El desarrollo rural se ha basado en fomentar las actividades productivas primarias (agricultura, ganadería, acuicultura y pesca) utilizando prácticas de manejo que implican la transformación total de los ecosistemas naturales, con un gran perjuicio a otras actividades (forestales, maderables y no maderables, y el uso sustentable de la vida silvestre), las cuales no implican necesariamente la completa transformación de los ecosistemas, sino que permiten conservar sus servicios y aprovechar las múltiples especies útiles de flora y fauna que contienen. (Sarukhán, J., et al. 2012)<sup>15</sup>

A pesar de la gran variedad de plantas cultivadas que se desarrollaron en México en el pasado, en la actualidad tres cultivos, uno de ellos no nativo de México (el sorgo), cubren casi 50% de la superficie cultivada del país, de esta superficie, 20.9 millones de hectáreas corresponden a agricultura de temporal, 9.8 millones a agricultura de riego y 1.4 millones de hectáreas a agricultura permanente.

La defaunación por cacería excesiva pone en riesgo especies de plantas que dependen de animales frugívoros para su dispersión. Si además de eso dichas plantas son motivo de explotación y extracción no sostenible, su riesgo de extinción local se incrementa. Tal es el caso de algunas especies zoocoras y de interés maderable, incluyendo algunas lauráceas como *Nectandra* spp. en zonas

---

<sup>15</sup> Sarukhán, J., et al. 2012. Capital Natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

tropicales del sureste de México. Por otra parte, los efectos directos tienen un impacto sinérgico con otros efectos antropogénicos, que conducen a la erradicación local de especies de flora o fauna. Un caso notable es la combinación de la cacería con la fragmentación del hábitat. Esta última no solamente reduce el área efectiva disponible para los animales, sino que además hace más accesible la incursión de cazadores y ello aumenta notablemente la probabilidad de extinción local, en particular de animales de talla grande e intermedia, con atributos demográficos que confieren vulnerabilidad y con requerimientos de áreas grandes para sobrevivir. La dramática defaunación de Los Tuxtlas, y probablemente de muchos otros sitios del país y de otros países, se puede adjudicar a estos efectos sinérgicos.

Con el fomento de las actividades productivas se han explotado los recursos naturales como si fueran infinitos, sin un entendimiento de lo que significan las transacciones en el manejo de los ecosistemas, y de que no es posible asegurar la sustentabilidad de la provisión de alimentos sin garantizar el mantenimiento de los ecosistemas que proveen servicios como la regulación de la polinización, el control de plagas, la erosión y la formación de suelo y la provisión de agua, entre otros (Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009)<sup>16</sup>.

La extracción de flora no maderable y de tráfico y cacería de fauna, y la comercialización no regulada de las mismas arroja información que refleja un panorama de gran impacto en las poblaciones naturales. Esto se hace particularmente

---

<sup>16</sup> Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009. Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 247-276.

evidente en el caso de los organismos de los cuales hay mejor información, incluidas las orquídeas, las cícadas y los cactus, así como algunas aves, como los pericos. De manera similar, la defaunación, en particular reflejada por la extracción de mamíferos y aves, permite concluir que la magnitud de este fenómeno podría ser del orden de centenas de miles de vertebrados silvestres extraídos anualmente del país, como el caso de la Selva Lacandona que, muestra una defaunación estimada en 100 000 vertebrados cada año.

Una implicación importante de la defaunación es el caso, de las coextinciones; es decir, la pérdida colateral de especies interactuantes (por ejemplo, de los mutualismos planta-polinizador o planta-dispersor) que dependen de la especie que se sobreexplota (y se extingue) en primera instancia (Naranjo, E.J., R. Dirzo et al. 2009).

En términos económicos se ha calculado que los costos monetarios del deterioro ambiental en México (incluyendo los desastres naturales) son sustantivos, con un valor anual, estimado para el periodo 1996- 2010, de entre 7 y 10.6 por ciento del PIB; este valor podría incrementarse de manera significativa si se considera también lo que ha significado la pérdida o afectación de los servicios ecosistémicos en todas sus dimensiones, lo cual aún no ha sido posible valorar (Sarukhán, J., et al. 2012).

### **1.3.3. Disminución de la resiliencia**

Los procesos de deterioro que conducen a un proceso de degradación de tierras afectan la resiliencia de los ecosistemas, pero también de los agroecosistemas y de las comunidades humanas que dependen de ellos. Frente a los

factores de disturbio los sistemas complejos con poca resiliencia no son capaces de hacer frente a los cambios, asimilarlos y recuperar un nivel previo de funcionalidad.

Por ejemplo, la posibilidad de un bosque de regenerarse y recuperarse en estructura y funcionalidad después de un incendio o una sequía prolongada se ve fuertemente afectada por el grado de degradación que tenía al ocurrir el disturbio, ya que le imprime un grado de vulnerabilidad frente a los cambios. O un río que ya está contaminado, con un vertimiento más de sustancias tóxicas pierde la capacidad de hacer frente al cambio, afectándose todas las especies de ese río.

De acuerdo con lo expuesto por Altieri y Nicholls<sup>17</sup> (2013), en América Central después del huracán Mitch en 1988, se pudo evaluar que las fincas campesinas que utilizaban prácticas diversificadas como cultivos de cobertera, sistemas intercalados y sistemas agroforestales sufrieron menos afectaciones que las fincas con monocultivos convencionales. Las fincas que mantuvieron y manejaron sistemas con diversidad tuvieron mayor capa arable del suelo, mayor humedad, menos erosión y sufrieron menores pérdidas económicas. Asimismo, en la región del Soconusco de Chiapas los sistemas de café con alta complejidad y diversidad vegetal sufrieron menos daños por el huracán Stan que los sistemas de café simplificado. (Philpott et al, 2009).

El uso diversificado de las tierras y del paisaje y el acceso a recursos múltiples incrementa la capacidad de los campesinos de responder a la variabilidad y cambio ambiental;

---

<sup>17</sup> Altieri, M.A. y C.I. Nicholls, 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. En Rev. Agroecología 8 (1): 7-20, 2013

en este sentido, la diversidad biológica es un factor clave ya que es la que provee las respuestas adaptativas, especialmente si puede mantener la redundancia funcional y estructural de especies o cultivos.

La resiliencia ecológica está fuertemente ligada a la resiliencia de las personas y de las comunidades en el medio rural, puesto que dependen directamente de los recursos de su entorno para su sobrevivencia y su economía. En el caso de los agroecosistemas, hay una clara y fuerte relación con los grupos sociales debido a que derivan de un proceso co-evolutivo, por ello es indispensable aprovechar y fortalecer las capacidades locales respecto al conocimiento tradicional, la organización comunitaria, las regulaciones y el sistema de gobernanza local cuando son vulnerables como una base para fortalecer la resiliencia de las tierras.

El mantenimiento e incluso fortalecimiento de los elementos que proporcionan resiliencia a los sistemas está en línea con la adopción de medidas adaptativas frente el cambio climático.

#### **1.3.4 Alteración o ruptura o interrupción de flujos ecológicos e hidrológicos**

La conectividad es uno de los elementos fundamentales de la integridad ecológica de un territorio. Se refiere a la capacidad de un territorio para permitir el flujo de una especie entre mosaicos o "manchones" con vegetación natural en una matriz circundante. Esa propiedad se puede evaluar para distintas especies o conjuntos de especies similares desde el punto de vista de sus requerimientos ecológicos y su capacidad de dispersión. Un caso singular de conectividad es la referida a la conexión entre territorios complementarios con una función específica en el ciclo vital de una especie,

por ejemplo rutas migratorias de aves con puntos de escala, valles y montañas y ciclo estacional, etc.

Debido a la fragmentación de ecosistemas originada por la construcción de infraestructura lineal (caminos y carreteras, ductos cercados), la expansión sobre hábitats de especies de sistemas de producción agrícola y ganadera sin integración al paisaje, y el crecimiento de los asentamientos humanos, los ecosistemas de nuestro país han venido perdiendo conectividad y con ello se van alterando o interrumpiendo los flujos de especies al no haber una continuidad del hábitat. Si bien estos flujos de especies son fácilmente perceptibles para las especies faunísticas, lo cierto es que semillas, polen, propágulos de especies florísticas también se ven afectadas.

La pérdida de conectividad al alterar los flujos de especies genera una serie de problemas como el aislamiento poblacional y genético, la perturbación de las rutas de migración estacional, impedimento de la dispersión y limitación de la recolonización, modificación en la disponibilidad de alimentos, entre otros que pueden conducir a la desaparición paulatina de la especie comenzando por los fragmentos más pequeños. Estos efectos previsiblemente se verán acentuados con el calentamiento global.

Según Fernández y colaboradores (2003)<sup>18</sup>, cuando el objetivo de mantener elevadas superficies de ecosistemas en buen estado ya no es posible, la fórmula más apropiada puede consistir en buscar la disposición óptima de los fragmentos residuales procurando su conexión. En tal sentido, la protección a conectores biológicos naturales (riberas, setos,

---

<sup>18</sup> Fernández Lucio, J.V.; Atauri Mezquida, J.A.; Sastre Olmos, P. y Martínez Alandi, C.). Conectividad y redes de espacios naturales protegidos. Del modelo teórico a la visión práctica de la gestión. En Conectividad Ambiental: Las Áreas Protegidas en la Cuenca Mediterránea, García Mora, M.R. (Coord.), 2003. Junta de Andalucía, España

corredores de árboles, etc.) o su establecimiento resulta indispensable para mantener los flujos de especies en zonas con una matriz agropecuaria y urbana expandida, preferentemente en un marco de planificación del manejo de tierras con enfoque de paisaje.

Los diversos procesos de deterioro que componen la degradación de tierras también tienen efectos importantes sobre la alteración de los flujos hidrológicos, y en un sentido más general modifican las condiciones del ciclo hidrológico.

Un nivel de afectación muy visible es la disminución del flujo de agua superficial (escurrimientos) debido a la desviación, captación y uso consuntivo de las corrientes de agua, reduciendo la condición de un caudal ecológico aceptable. La construcción de presas y la desviación para uso agrícola, si bien son necesarias, suelen hacerse sin consideraciones sobre las necesidades ecológicas para mantener ríos, arroyos y otras corrientes intermitentes en un buen estado.

Al reducirse de forma significativa el flujo de agua superficial, los sistemas naturales y usuarios ubicados aguas abajo pueden verse afectados por una disminución temporal o continua en el abastecimiento de este recurso., así como un decremento en la calidad del agua al debido a la menor dilución de los contaminantes.

Adicionalmente, la alteración del flujo hidrológico superficial cuando existe un represamiento e encausamiento sin considerar los valores de caudal ecológico pueden significar la reducción del área de los humedales, el nivel de agua en otros cuerpos de agua naturales y la permanencia vegetación riparia afectando la biodiversidad acuática

continental al alterar su composición y estructura. En el caso de los esteros podría darse un aumento de salinidad y cambios en la circulación.

El flujo de agua superficial también se ve afectado por la deforestación, el sobrepastoreo y la extracción de ciertos recursos como la tierra de monte, puesto que la capacidad de retener e infiltrar agua en el subsuelo se ve mermada y esto propicia un aumento en los escurrimientos superficiales con capacidad erosiva o de causar inundaciones. En este sentido, muchas de las inundaciones, deslizamientos de paredes, flujos de lodo y desgajamiento de cerros que han ocurrido en los años recientes en nuestro país tienen que ver con esta reducción de la capacidad de infiltrar lluvias torrenciales en zonas donde hay una degradación severa de tierras.

Los flujos hidrológicos subterráneos también se ven afectados al no haber una recarga suficiente porque la capacidad de retener e infiltrar agua se ha deteriorado y el nivel de los mantos freáticos desciende. Lo anterior combinado con extracciones por encima de la recarga genera los acuíferos sobreexplotados.

### ***Deterioro de los medios de vida***

Una parte mayoritaria del capital natural de México se encuentra en territorios que son propiedad de comunidades indígenas y rurales, cuyo aporte al conocimiento y conservación de ese capital debe valorarse, así como deben valorarse las prácticas productivas compatibles con la conservación y uso sustentable de la vida silvestre que incrementen el bienestar social.

Los medios de vida son todas aquellas capacidades [aptitudes y talentos], recursos [económicos, físicos, naturales,

humanos y sociales] y actividades [incluyendo la generación de empleo e ingresos] que una población tiene y utiliza para buscar su bienestar y una mejor calidad de vida. Denominamos sostenibles a estos medios de vida cuando pueden afrontar el cambio [desastres naturales, cambios climáticos y económicos], recuperarse de sus efectos y continuar mejorando las condiciones de vida sin debilitar la base de recursos naturales. De igual modo, los medios de vida son sostenibles cuando las comunidades los pueden usar armoniosamente en la construcción de su bienestar actual, sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras. (Gottret, M. A., et al. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza-CATIE, 2011).

La problemática compleja del manejo de tierras y conservación y uso sustentable de la biodiversidad está fuertemente relacionada con el acelerado debilitamiento de las estructuras de gobierno local rural, particularmente del ejido. Las dinámicas poblacionales, económicas y culturales en el medio rural, como la inmigración, el envejecimiento en el seno de los ejidos y el creciente papel de las mujeres, las remesas desde el exterior, la diversificación de fuentes de ingreso fuera del ámbito de las actividades primarias, entre otras, le imprimen una gran complejidad al debilitamiento del ejido, que sin duda conllevan algunas oportunidades, pero predomina una intensificación en los impactos negativos. El más importante es la creciente pérdida de control sobre el uso y ocupación del territorio del ejido, donde emergen mercados de renta y venta de tierras que derivan en una mayor fragmentación del tejido social y en claros riesgos de impacto ambiental, lo cual cierra posibilidades de regular la conservación y usufructo de los

recursos colectivos. Esto necesariamente se acompaña de una degradación de su cultura, de sus visiones y prácticas colectivas y de su relación con los recursos naturales.

Un ejemplo de la alta convergencia entre las tendencias de deterioro de las tierras, la biodiversidad presente y de debilitamiento del ejido, lo constituye el fenómeno de parcelación interna de las áreas de uso común, principalmente bosques y selvas, pertenecientes a ejidos ubicados en el sureste del país. Este fenómeno se ha documentado para algunas regiones y significa una clara violación de lo establecido en la legislación agraria y forestal, y reduce al mínimo las posibilidades de conservación y de fomento a procesos productivos sustentables.

En diversas partes del trópico mexicano, la venta de tierras ejidales, que ocurre fundamentalmente donde la población está envejeciendo o migrando, está siendo aprovechada por agentes externos o por ejidatarios que han acumulado ingresos por otras fuentes ajenas a las actividades primarias, con la finalidad de convertir los terrenos adquiridos, muchas veces de selva, en potreros para la ganadería extensiva (Carabias, J., A. Mohar y E. Provencio. 2008).<sup>19</sup>

Con base en el amplio conocimiento tradicional de los recursos naturales en México, en concordancia con el reparto justo de beneficios (que señala el Convenio sobre la Diversidad Biológica<sup>20</sup>), se puede potenciar el uso de numerosas especies no domesticadas que tienen uso alimenticio, medicinal, ornamental, como materiales de construcción, abonos, colorantes, entre muchos otros usos y

---

<sup>19</sup> Carabias, J., A. Mohar y E. Provencio. 2008. Retos y riesgos en el uso de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. Conabio, México, pp. 285-295.

<sup>20</sup> Visitar: <http://www.cbd.int/convention/>

que constituyen un potencial económico para el presente y futuro. Entre la población rural de México, particularmente la indígena, existe una amplia tradición en el empleo de productos forestales no maderables como parte de una estrategia diversificada del uso de los recursos. Se estima que se utilizan de 1 000 a 2 000 productos, obtenidos de entre 5 000 a 7 000 especies distribuidas en casi todos los ecosistemas del territorio nacional. No obstante, hay algunas limitantes que es necesario superar, como la escasa información sistematizada y confiable sobre la diversidad de usos, los volúmenes extraídos, los procesos de recolección, producción y su comercialización. Asimismo, su aprovechamiento carece de planes y estrategias gubernamentales de fomento, aunado a una regulación poco clara, dispersa y contradictoria que adolece de sobrerregulación, lo que ha contribuido a que se mantengan las extracciones ilegales el conjunto de estrategias de conservación y uso sustentable de la biodiversidad debe considerarse en el contexto de una planificación regional del paisaje que combine el área remanente de ecosistemas conservados o con vegetación en diferentes etapas de regeneración, con métodos de producción diversificados y manejados por la población local, y que tome en cuenta los asentamientos humanos que en ellos existen (Sarukhán, J., et al. 2012).

El desarrollo económico más equitativo de la sociedad es compatible con -y depende de- la conservación y un uso sustentable de la diversidad biológica del país.

Las estrategias locales que hay que consolidar, deben incluir la noción de que sus habitantes tienen que asumirse como actores decisivos en el destino del uso sustentable de su

capital natural y, en consecuencia, como agentes de mercado, para cambiar las estrategias económicas hacia esquemas rentables; para esto es indispensable que desarrollen capacidades locales y alianzas con otros actores relacionados con el acceso a los mercados y con garantías de permanencia.

#### **1.4 Experiencias de Atención**

Para hacer las actividades productivas, el uso de las tierras y la conservación de los ecosistemas y agroecosistemas compatibles, el gobierno de México ha tenido diversas experiencias de atención principalmente mediante programas de fomento productivo que incluyen algunos conceptos de sustentabilidad.

Las políticas históricas de uso de la biodiversidad nacional no han favorecido su conservación ni uso sustentable, tampoco lograron el bienestar social. Sin embargo en las últimas décadas se han establecido nuevas políticas que incluyen criterios ambientales en los cuales es posible hacer compatibles el desarrollo y el bienestar social, al tiempo de aprovechar el capital natural del país (Anta Fonseca, S., J. Carabias *et al.* 2008)<sup>21</sup>.

En México existen diversos proyectos que promueven el manejo sustentable, como el Corredor Biológico Mesoamericano - México (CBMM), el ya desaparecido programa de microcuencas prioritarias de la SAGARPA, además de otros instrumentos como el ordenamiento ecológico del territorio (OET), las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) y el pago por servicios ambientales (PSA), etc. Aunque algunos de estos instrumentos de manejo se han implementado en México

---

<sup>21</sup> Anta Fonseca, S., J. Carabias *et al.* 2008. Consecuencias de las políticas públicas en el uso de los ecosistemas y la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. Conabio, México, pp. 87-153.

con cierto éxito, aún presentan algunas limitantes (Sarukhán, J., et al., 2012).

La evaluación de tales instrumentos no tiene lugar en el presente diagnóstico salvo reconocer que han sido fuertes sin embargo insuficientes. El punto débil ha sido la falta de visión sistémica del paisaje productivo. Los programas de fomento a la silvicultura están aislados de los de fomento a las actividades agropecuarias. Los de conservación de recursos naturales escindidos de los de aprovechamiento de los mismos.

El conjunto de estrategias de manejo de tierras y de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, debe considerarse en el contexto de una planificación regional del paisaje que combine el área remanente de ecosistemas conservados o con vegetación en diferentes etapas de regeneración, con métodos de producción diversificados y manejados por la población local, y que tome en cuenta los asentamientos humanos que en ellos existen.

### **1.5 Árbol de problemas**

El árbol de problemas es una herramienta metodológica que permite visualizar la relación causa y efecto de los diferentes rasgos que caracterizan la problemática de degradación de tierras. La posición de los elementos no es exhaustiva ni definitiva dado que los problemas enlazados son fenómenos ambientales, económicos y sociopolíticos dinámicos en el tiempo y en el espacio; sin embargo, la figura permite una comprensión más certera de la realidad.

Figura 14. **Árbol de problemas - Causas**

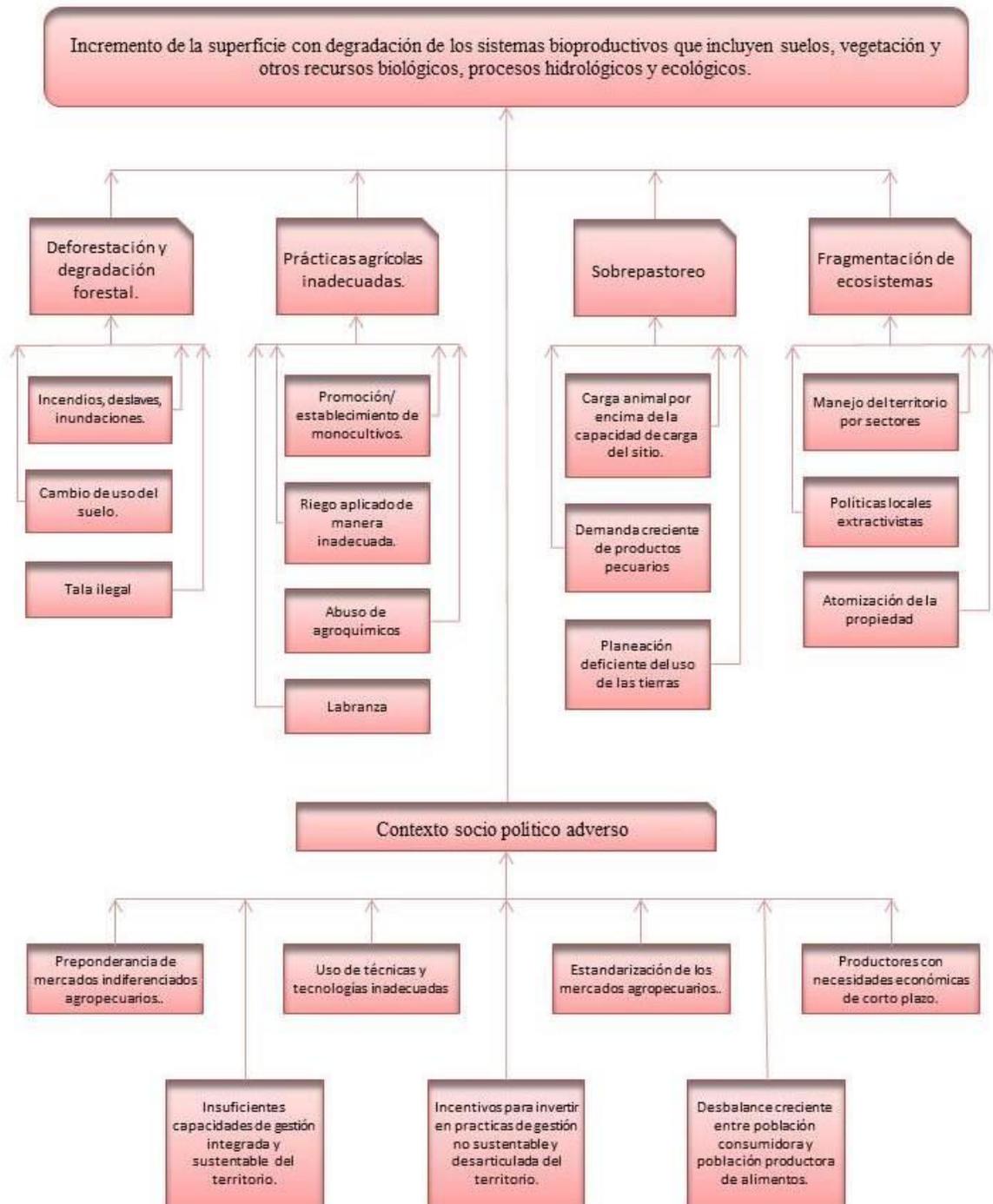
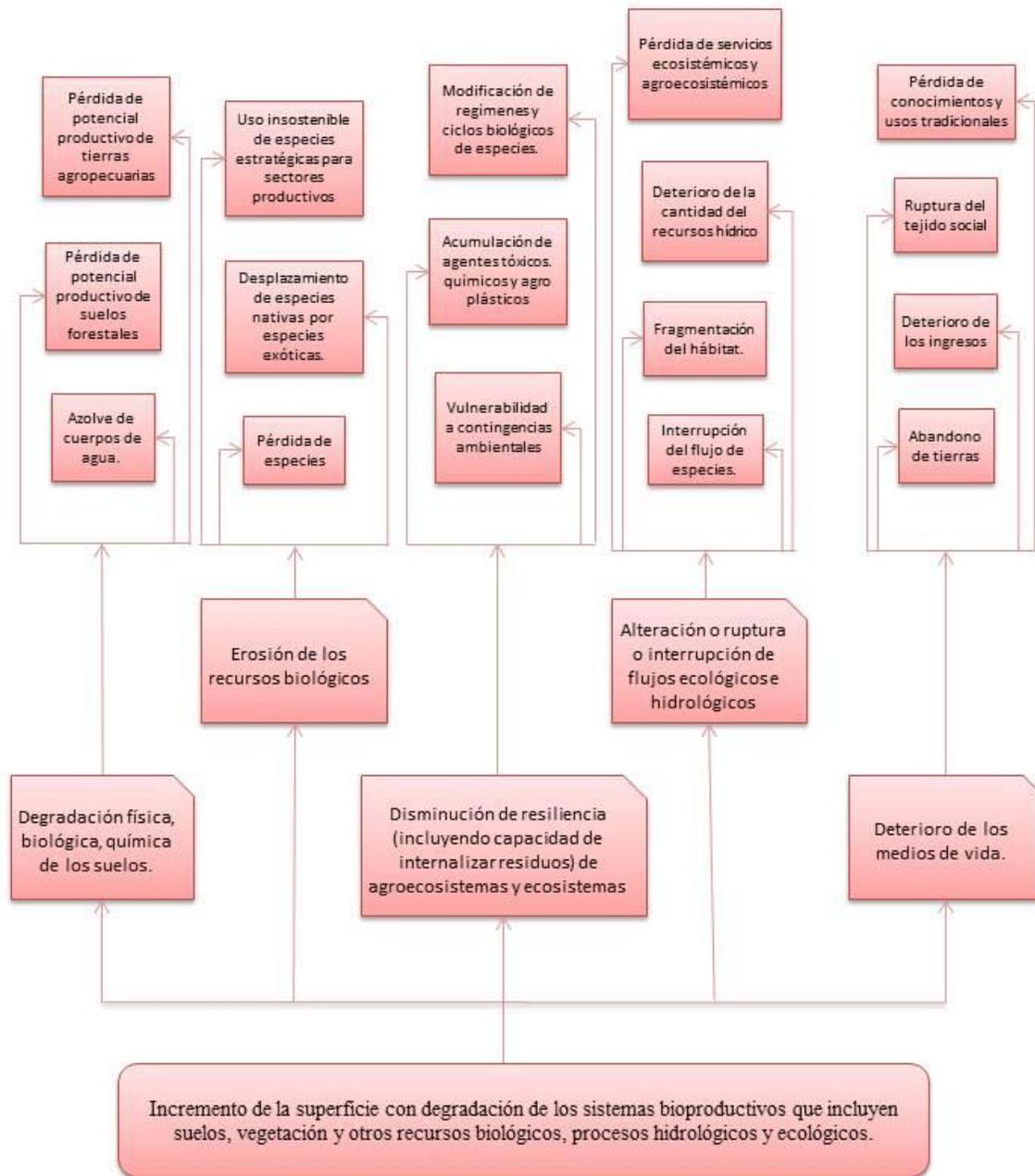


Figura 15. Árbol de problemas - Efectos



## **2. OBJETIVOS**

La imagen objetivo se define en dos vertientes. El manejo con enfoque de cuenca o paisaje y la conservación de los recursos biológicos de las tierras.

Por un lado, el manejo será con enfoque de cuencas debido a que con frecuencia el agua es el recurso más valioso para el manejo de las cuencas, es esencial desarrollar mecanismos que permitan compartirla de manera equitativa. El derecho compartido al recurso puede sustituir los pagos directos en el caso de algunos participantes<sup>22</sup>.

En los sitios donde está involucrada una forma de propiedad común, especialmente en las zonas altas, es esencial que las comunidades locales protejan colectivamente la tierra de manera que ésta y los recursos del agua no se vean comprometidos por la deforestación ilegal, el sobrepastoreo y la subsiguiente degradación de la tierra.

Si se utiliza agua de irrigación para producir una mayor biomasa de vegetación en tierras comunes, se requerirán acuerdos para compartir esta biomasa, especialmente para los participantes que no poseen tierra.

Si la producción de agua da como resultado una mejor recarga de las aguas subterráneas, la designación del agua subterránea como un recurso de propiedad común puede proporcionar a todos los participantes un incentivo poderoso para mejorar las prácticas de manejo de los recursos naturales, y para promover la acción colectiva.

Las prácticas de producción que enfatizan la administración integrada de los nutrientes y el agua -por ejemplo, la producción con cero labranza, la labranza de conservación o

---

<sup>22</sup> Banco Mundial, 2010. Manejo Sostenible de la Tierra: Desafíos, Posibilidades y Costos de oportunidad

la mezcla de cultivos que combinan alimentos con cubiertas de leguminosas y/o especies de árboles y arbustos- pueden facilitar enormemente el mst. Conjuntamente con un mejor manejo, las especies y variedades mejoradas de animales, cultivos y árboles pueden también aumentar significativamente la eficiencia en el uso de los recursos en agroecosistemas y plantaciones y reducir la presión sobre tierras vírgenes, incluyendo bosques primarios y secundarios sanos.

La segunda vertiente será la conservación de la biodiversidad nativa, arriba y abajo del nivel del suelo; esta es requerida con frecuencia para sostener los procesos ecológicos (ciclo de nutrientes, asociaciones plaga-predador y función y estructura del suelo) y para mantener la resistencia de la mayor parte de agroecosistemas. Los inventarios disponibles de nutrientes para las plantas necesitan mantenerse para prevenir que el consumo exceda la disponibilidad y, donde sea necesario, se debe suplementar un efectivo reciclamiento de los residuos de los cultivos y los excrementos de los animales con fuentes externas (orgánicas y/o fertilizantes) para sostener la función productividad del sistema.

En un primer nivel de intervención, el objetivo se reflejará en la recuperación física, biológica, química de los suelos de forma paulatina; conservación y preservación de los recursos biológicos; incremento de resiliencia (incluyendo capacidad de internalizar residuos) de agroecosistemas y ecosistemas; mantenimiento de flujos ecológicos e hidrológicos y en la contribución al mantenimiento de medios de vida sostenibles.

Incremento del potencial productivo de suelos forestales, de tierras agropecuarias y de la calidad del agua, por otro lado

la conservación de especies, el desplazamiento de especies exóticas por nativas hasta hacer uso sostenible de especies nativas para sectores estratégicos como el artesanal y agroalimentario. La imagen objetivo se reflejaría en el mantenimiento de regímenes y ciclos biológicos e hidrológicos, incremento de la disponibilidad de recursos hídricos y conservación y recuperación de conocimientos y usos tradicionales de la biodiversidad.

Para alcanzar la imagen objetivo el PMTSP se plantea como objetivos:

Establecer áreas demostrativas de Manejo Sustentable de Tierras en las áreas con uso agropecuario que son limítrofes a la vegetación natural, en terrenos preferentemente forestales, con la finalidad de poner en práctica acciones con un enfoque integral, que permita la conservación in situ y el uso sustentable de ecosistemas y especies que proporcionen servicios ecosistémicos.

Considerando las restricciones de recursos disponibles, particularmente el PMTSP busca:

- Establecer y evaluar medidas de aprovechamiento sustentable, conservación de tierras y de restauración de tierras degradadas, tanto de uso agropecuario como forestales para su reincorporación a la producción y a la prestación de servicios ambientales.
- Establecer y evaluar medidas de manejo para el mejoramiento de la producción agropecuaria mediante una intensificación sustentable.
- Establecer y evaluar medidas de conservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y recursos genéticos, tanto en las áreas agropecuarias

como en las áreas circundantes con vegetación natural forestal.

Figura 16. Árbol de objetivos

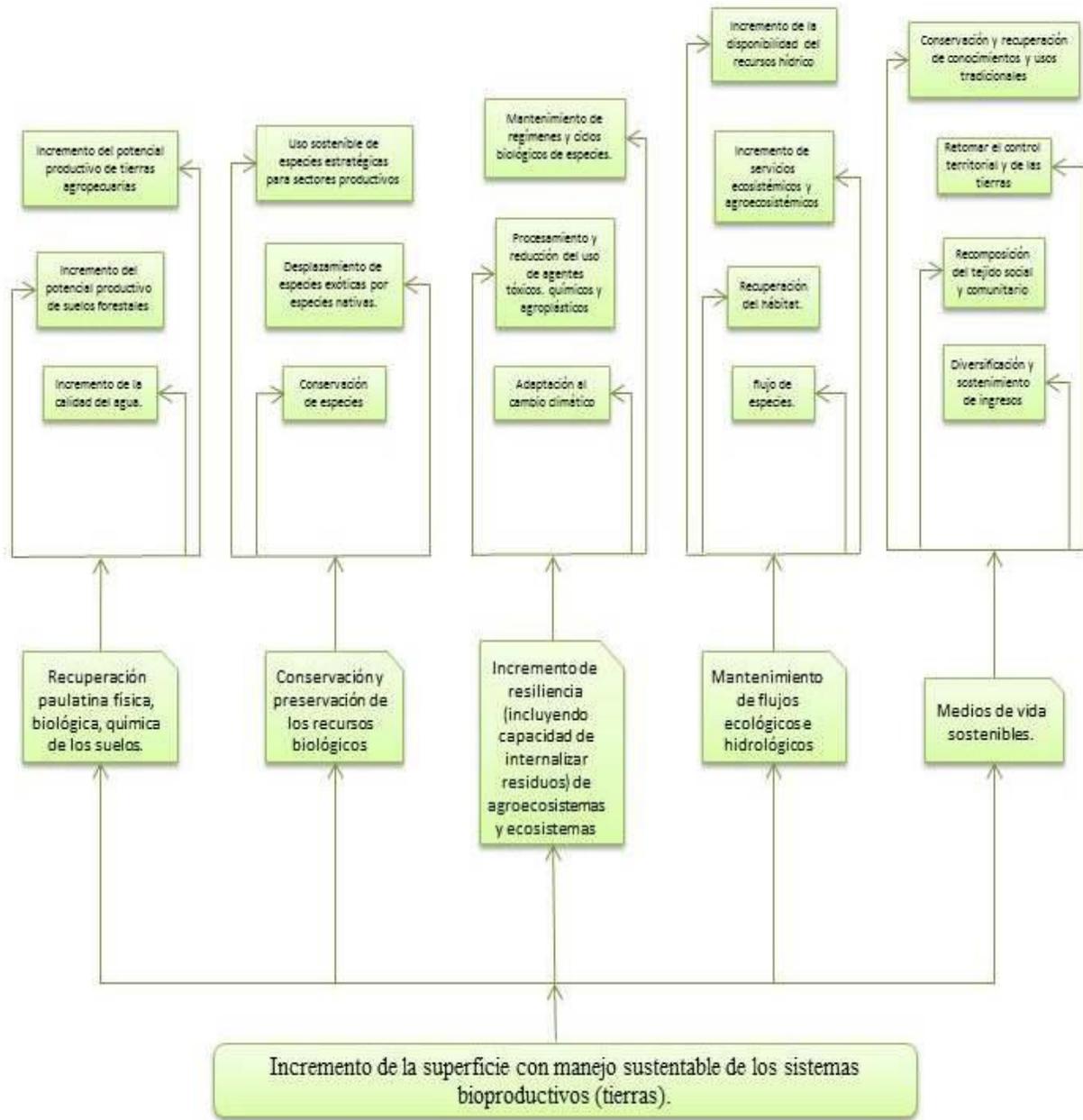
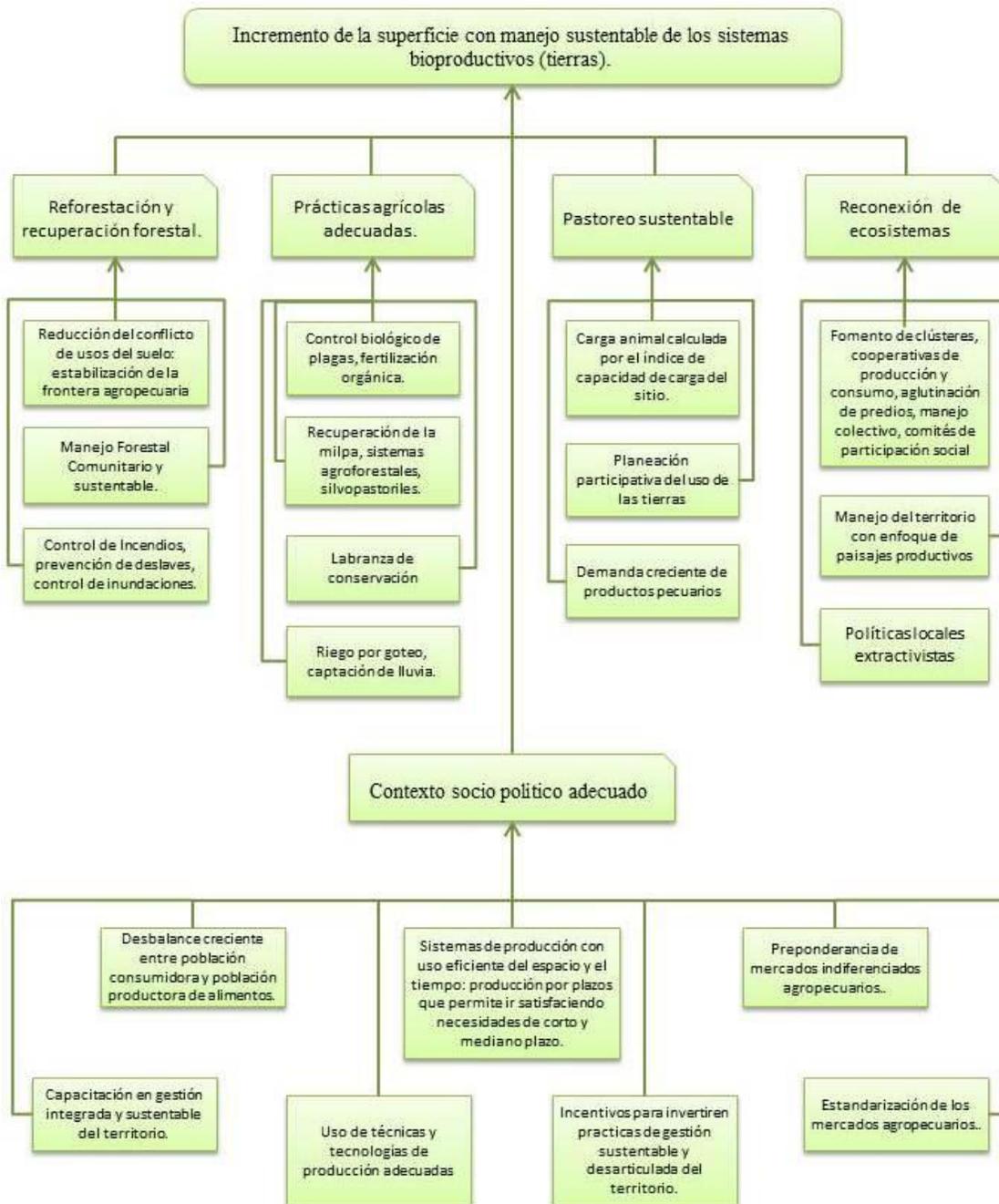


Figura 17. **Árbol de objetivos - Acciones**



### **3. COBERTURA**

#### **3.1 Población potencial**

El Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva (PMTSP) está dirigido a atender la disminución del potencial productivo de las tierras en uso agropecuario y forestal así como a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en regiones seleccionadas a partir de dos criterios, por un lado el nivel de degradación de los suelos y por otro el nivel de importancia para la conservación de especies prioritarias en los municipios de 10 estados del país. Estos estados son Coahuila, Chihuahua, Chiapas, Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Veracruz y Zacatecas.

Una de las características de los apoyos del Programa es que va dirigido a población de zonas rurales. De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2 500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2 500 personas. En México el 22% de la población es considerada rural según ese criterio.

De los estados elegidos para la primera fase del Programa, la relación entre población rural y urbana es distinta. La población rural para Coahuila es el 10% (0.28 Millones de Personas, MDP); para Chihuahua el 15 % (0.511 MDP); para Chiapas el 51% (2.45 MDP); para Hidalgo es el 48% (1.28 MDP); para el Estado de México 13% (1.97 MDP); para Oaxaca es el 23% (0.88 MDP), para Puebla es 28% (1.62 MDP); para San Luis Potosí el 36% (0.93 MDP); para Veracruz el 39% (2.99 MDP) y para Zacatecas el 41% (0.61 MDP).

De tal forma que para el área territorial de impacto del PMTSP el total de población rural es de **13,521 millones de personas**.

En términos amplios esa población de México sería la población a la que podría impactar un programa de la naturaleza de este Programa. Sin embargo, las tierras están relacionadas a un factor social que es la propiedad, por lo que la población se reduce a núcleos agrarios, -ejido o comunidad constituido legalmente mediante resolución agraria administrativa, resolución jurisdiccional o, acuerdo de voluntades, de conformidad con lo establecido en los artículos 90 y 91 de la Ley Agraria-. De esta manera, la población potencial del programa es la que forman los habitantes de los núcleos agrarios de esos estados, **7'469,440, de los cuales 3'673,018 son hombres y 3'796,422 mujeres**, según se observa en la siguiente tabla elaborada con datos del Registro Agrario Nacional.

**Tabla 2. Población Potencial del Programa**

<b>Estado</b>	<b>No. de núcleos agrarios</b>	<b>Población Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>% del Estado</b>
Coahuila	766	217,357	111,340	106,017	6,287,472	41
Chihuahua	918	336,553	172,062	164,491	10,025,710	41
Chiapas	2,364	1,909,786	949,363	960,423	4,368,364	60
Hidalgo	851	575,518	280,079	295,439	953,171	46
México	942	1,462,380	717,771	744,609	1,447,813	67
Oaxaca	1,382	1,580,473	761,277	819,196	7,359,680	78
Puebla	882	605,537	292,906	312,631	1,544,056	45
SLP	1,150	688,007	341,917	346,090	4,065,000	66

*Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*

Veracruz	18,592	76,834	38,085	38,749	2,895,130	40
Zacatecas	29	16,995	8,218	8,777	3,756,351	50
<b>Total</b>	<b>27,934</b>	<b>7,469,440</b>	<b>3,673,018</b>	<b>3,796,422</b>	<b>42,702,747</b>	<b>53</b>

La diferencia entre los datos de las dos fuentes se podría explicar con el parámetro de menos de 2500 habitantes para ser consideradas rurales. Existen en el país núcleos agrarios -ejidos o comunidades- con más de 2500 habitantes que en la lógica del INEGI serían considerados urbanos. En contraparte hay municipios y otros asentamientos poblacionales menores de 2,500 habitantes que no son núcleos agrarios.

La población potencial también se puede definir en términos de superficie. La propiedad social o tierras en posesión de núcleos agrarios suma en los estados seleccionados 42 millones 702 mil 747 hectáreas en manos de ejidos y comunidades. En esta superficie se incluye tierras en uso agrícola, pecuario, forestal, en categorías de conservación, con acciones de restauración, áreas naturales protegidas, etc. En promedio el 53% de la superficie de los estados es propiedad social.

### **3.2 Población Objetivo:**

De los estados seleccionados para ser atendidos por el Programa se eligieron municipios con características de degradación de suelos moderada y prioridad de biodiversidad alta. La lista de estos 307 municipios se observa en el Anexo 2 del presente diagnóstico. Adicionalmente, en archivos Excel se presenta Información socioeconómica municipal.

La población que el Programa puede atender por ahora es la que vive en los núcleos agrarios de esos municipios definida como:

“Hombres y/o mujeres mayores de 18 años mediante grupos organizados mínimamente de 10 personas que soliciten apoyos y que vivan en los ejidos, pueblos y comunidades indígenas ubicados dentro de las zonas elegibles”

Asumiendo las estadísticas de población del Registro Agrario Nacional la población objetivo se reduce a **2 millones 456 mil 588 personas de las cuales 1 millón 210 mil 115 son hombres y 1 millón 246 mil 473 mujeres.**

**Tabla 3. Población Objetivo del Programa**

<b>Estado</b>	<b>No. de núcleos agrarios</b>	<b>Población Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
Coahuila	385	80,503	41,557	38,946
Chihuahua	217	77,569	39,558	38,011
Chiapas	1,092	692,962	346,430	346,532
Hidalgo	276	191,868	92,011	99,857
México	440	711,928	349,429	362,499
Oaxaca	222	295,992	143,189	152,803
Puebla	175	112,444	54,538	57,906
SLP	523	273,615	133,740	139,875
Veracruz	12	5,353	2,692	2,661
Zacatecas	24	14,354	6,971	7,383
<b>Total</b>	<b>3,366</b>	<b>2,456,588</b>	<b>1,210,115</b>	<b>1,246,473</b>

Es importante aclarar que como estrategia del programa no se limita solamente a poseedores de derechos agrarios sino que se extiende el derecho de acceso a los subsidios a los

avecindados que son, según el RAN, "mexicanos por nacionalidad, mayores de edad que ha vivido por un año o más en el núcleo agrario y que ha sido reconocido como tal por la Asamblea o por el Tribunal Agrario competente" que soliciten apoyos mediante un Comité de Participación Social previo acuerdo de usufructo de tierras para los fines del PMTSP. Esto porque en las estadísticas del RAN para definir la población objetivo no se aclara si están o no contabilizados.

En términos de superficie, la población objetivo se establece en 36,000 hectáreas según se comprometió en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales PROMARNAT 2013-2018.

### **3.3. Frecuencia de actualización de la población potencial y objetivo.**

Dado que la población que se constituye como población potencial y objetivo de este Programa del país sólo puede ser medida con datos que el INEGI obtiene de los conteos y los censos, se propone una frecuencia de medición sexenal de la población objetivo, o en un periodo anterior si hubiera un cambio en el área de atención del Programa.

## **4. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN**

### **4.1. Tipo de intervención**

La intervención se hará mediante un programa de subsidios con pago de conceptos de apoyo anual especificados en las etapas de intervención para el establecimiento de Áreas Demostrativas de Manejo Sustentable de Tierras considerando un enfoque ecosistémico, en escala de paisaje que permite abordar los diferentes usos y potencialidades de la tierra y buscar su compatibilización para mejorar la funcionalidad e

integridad ecológicas y para satisfacer las necesidades de las comunidades que habitan estas áreas. Los apoyos se entregarán a grupos beneficiarios de acuerdo a los Lineamientos Operativos que rigen el programa y que son publicados junto con la Convocatoria para presentar solicitudes de apoyo.

En términos geográficos, el programa se enfoca a los municipios elegibles determinados mediante el cruce de información<sup>23</sup> de las áreas con degradación de suelos en la categoría moderada (se eliminan las categorías extremas) con las áreas consideradas "altas" en el "Análisis de Vacíos y omisiones para la conservación de la biodiversidad terrestre en México."

En una primera etapa se seleccionaron 10 entidades federativas que representan diversas condiciones de uso de la tierra y también diferentes procesos de degradación.



<sup>23</sup> Mediante el programa Arc View

Considerando las particularidades respecto al estatus de degradación de tierras, la presencia de especies prioritarias de biodiversidad y los usos productivos de las tierras, los potenciales beneficiarios presentan una propuesta para los diferentes tipos de proyecto:

- Proyectos de manejo de tierras
- Proyecto de conservación y uso sostenible de la biodiversidad
- Acciones de capacitación
- Acciones de fortalecimiento comunitario

Para la operación de este programa participan: como entidad responsable en materia técnico - normativa la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables, perteneciente a la Subsecretaría de Fomento y Normatividad Ambiental y como entidades operativas - administrativas las Delegaciones Federales de SEMARNAT en los Estados en donde se establezca el programa. El Programa tiene actualmente a clave programática U038.

#### **4.2. Etapas de la intervención**

##### **Primera etapa: Recepción y selección de solicitudes**

El programa inicia con la publicación, por parte de la DGSPRNR, en el sitio web de SEMARNAT de los Lineamientos de Operación y de la Convocatoria para presentar solicitudes de apoyo. Las solicitudes son recibidas, en un lapso de 20 días hábiles, en las Delegaciones Federales de SEMARNAT en los estados incluidos en la Convocatoria.

Con esta información se hace la revisión de cumplimiento de los requisitos de elegibilidad y la valoración en función de los criterios de prelación y con base en la puntuación alcanzada, se hace una relación priorizada que es enviada junto con las propuestas a la DGSPRNR para su dictamen técnico - económico y retorno de información a las Delegaciones; la etapa de revisión y dictamen ocurre en un periodo de 15 días hábiles después de contar con la solicitud completa.

Los resultados son notificados a los solicitantes y publicados en el sitio web de la SEMARNAT.

### **Segunda Etapa: Asignación de apoyos y ejecución de proyectos**

Cada uno de los grupos cuyas propuestas hayan sido seleccionados se constituye como Comité de Participación Social y nombra representantes, excepto en el caso de que participe todo el núcleo agrario. Los beneficiarios, a través de sus representantes y la Delegación Federal firman un convenio para la ejecución del proyecto. Durante el periodo de ejecución del proyecto, la Delegación prestará orientación técnica, verificará el padrón de beneficiarios, dará seguimiento a la implementación de acciones y hará los pagos correspondientes. Los beneficiarios pueden contratar a un prestador de servicios técnicos que les otorgue capacitación sobre las acciones de manejo de tierras y uso sostenible de la biodiversidad que realizan en el marco del programa

Los beneficiarios, la Delegación y la DGSPRNR, cada uno en su ámbito de acción integran la información de avances físico financiero, hasta la conclusión del proyecto.

### **Tercera etapa: conclusión y cierre del proyecto**

Una vez realizadas por los beneficiarios todas las acciones contenidas en el Convenio, se hace un informe técnico final con los resultados alcanzados. En esta etapa también se levanta, previa verificación, el Acta de Entrega - Recepción y se extiende el oficio de finiquito.

Los apoyos del Programa Manejo de tierras para la sustentabilidad productiva se otorgarán para los siguientes tipos de proyectos:

- a. Proyectos de Manejo Sustentable de Tierras:** Consiste en el establecimiento de prácticas de manejo de tierras, en ecosistemas o agroecosistemas, para su restauración o conservación que permitan recuperar, mantener o mejorar la estructura y funcionalidad ecológica de las tierras, así como su productividad ecológica y/o económica.
- b. Proyectos de Conservación y utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos:** Apoyos encaminados al establecimiento de prácticas de conservación *in situ*, y de utilización sostenible de dichos recursos, que pretendan generar beneficios económicos, así como la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de las especies y las poblaciones enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y aquellas que se originaron y diversificaron en nuestro país<sup>24</sup>, mismas que al ser más de 200 se enlistaron en un Anexo de los Lineamientos de Operación, dentro de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- c. Capacitación:** Apoyos para la realización de cursos y/o talleres de capacitación de aspectos de planeación,

---

<sup>24</sup> Visitar: <http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/otrosCentros.html>

técnicos y organizativos en apoyo a la realización de proyectos de manejo sustentable de tierras y/o de conservación y utilización sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos.

**d. Acciones de Fortalecimiento comunitario:** Apoyos destinados a promover y fortalecer el conocimiento y prácticas comunitarias encaminadas al manejo sustentable de tierras y la conservación y uso sostenible de especies nativas y sus recursos biológicos como son ferias, cursos o talleres comunitarios.

#### **4.3 Previsiones para la Integración y Operación del Padrón de Beneficiarios.**

Para la integración del Padrón de beneficiarios se han tomado provisiones en los Lineamientos de Operación del Programa, que incluyen disposiciones al respecto y un formato para el registro de la información.

Los beneficiarios y la Delegación integran el Padrón de Beneficiarios. La Delegación lo verifica y remite a la DGSPRNR, a más tardar 20 días hábiles después de firmado el Convenio de Concertación, con la finalidad de dar cumplimiento al Sistema Integral de Información de Padrones de Beneficiarios.

LA DGSPRNR concentra la información de los estados participantes y lo envía a la Unidad Coordinadora de Participación Social y Transparencia (UCPAST) de la Secretaría para que lo integre en el Portal de Transparencia del sitio web de SEMARNAT.

Cinco días hábiles después de finiquitadas las acciones de cada Convenio de Concertación será integrado el Padrón

*Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*

definitivo de beneficiarios y será enviado a la DGSPRNR y esta a su vez a la UCPAST.

#### 4.4. Matriz de Indicadores

Los indicadores de Fin, Propósito, Componentes y Actividades que se muestran en las siguientes tablas son los indicadores que se han integrado al Portal Aplicativo de la SHCP para seguimiento del Programa.

Adicionalmente, el Programa contribuye al Indicador 11 "Restauración de tierras degradadas" del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013 - 2018.

**Tabla 4. Indicador de Fin del programa**

Objetivo	Supuestos
Contribuir a recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural, así como a la conservación de la diversidad genética, mediante la aplicación de mejores prácticas de gestión ambiental y el fortalecimiento de capacidades en el nivel local.	1) No se presentan contingencias ambientales o desastres naturales que impidan el desarrollo de las acciones del programa. 2) Prevalece la disposición dentro de la planeación sectorial para impulsar el manejo de tierras y la conservación y usos sostenible de especies prioritarias

Indicador	Definición	Unidad de Medida	Tipo de Indicador	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación

Superficie incorporada al manejo sustentable de tierras y de especies prioritarias, así como a la conservación de la diversidad genética.	Calcula la superficie total incorporada directamente al manejo de tierras y conservación de biodiversidad.	Hectárea	Estratégico	Eficacia	Anual	Superficie incorporada al manejo y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. Superficie con recursos asignados para llevar a cabo proyectos de manejo de tierras para la sustentabilidad productiva. Informes de Delegaciones de SEMARNAT. Informes de Cuenta Pública
---	--	----------	-------------	----------	-------	---

**Tabla 5. Indicador de Propósito del programa**

Objetivo	Supuestos
Habitantes de ejidos, pueblos y comunidades indígenas que estén ubicadas en las áreas elegibles	Existe el interés de grupos organizados dentro de ejidos y comunidades para participar en el

*Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*

desarrollan capacidades para el aprovechamiento sustentable de las tierras y la biodiversidad y cuentan con esquemas de manejo que permiten su conservación y restauración.	manejo de tierras y especies prioritarias para avanzar hacia una sustentabilidad productiva y la conservación del capital natural.
---	--

Indicador	Definición	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Número de beneficiarios que desarrollaron capacidades para el aprovechamiento sustentable de tierras y biodiversidad y para aplicar el manejo que permiten su conservación y restauración.	Estima el número de beneficiarios que reciben apoyos para la realización de proyectos y/o capacitación y/o acciones de fortalecimiento comunitario	Eficacia	Semestral	Número de beneficiarios que desarrollaron capacidades para el aprovechamiento sustentable de tierras y biodiversidad y para aplicar el manejo que permiten su conservación y restauración.  Listas de asistencia y Convenios de adhesión.

**Tabla 6. Indicadores de Componente del programa**

Objetivo	Supuestos
Proyectos de manejo sustentable de tierras y uso sostenible de la biodiversidad	Los dueños y usuarios de los recursos de tierra y biodiversidad están dispuestos a participar en la

*Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*

	aplicación de proyectos de manejo de tierras y uso sostenible de la biodiversidad.
--	--

Indicador	Definición	Unidad de Medida	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de número de proyectos apoyados, respecto a los recibidos en las solicitudes para llevar a cabo manejo de tierras y/o uso sostenible de la biodiversidad	Mide la respuesta del programa ante la demanda de proyectos de manejo sustentable de tierras y uso sostenible de la biodiversidad.	Porcentaje	Eficacia	Anual	Número de proyectos apoyados. Solicitudes de apoyo y listado de proyectos aprobados. Informe de Cuenta Pública

Objetivo	Orden	Supuestos
Capacitación y/o fortalecimiento comunitario otorgados para el manejo	2	1. Los beneficiarios del programa aplican correctamente los apoyos, por lo que no hay cancelación de

Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

sustentable de tierras y uso sostenible de la biodiversidad		convenios 2. Existen instituciones académicas o profesionales independientes que pueden realizar los cursos de capacitación
---	--	---

Indicador	Definición	Unidad de Medida	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Acciones de capacitación y/o fortalecimiento comunitario en manejo sustentable de tierras y uso sostenible de biodiversidad	Mide el número acciones de capacitación y/o fortalecimiento comunitario en materia de manejo de tierras y/o conservación de la diversidad biológica.	Beneficiario	Eficacia	Trimestral	Acciones de capacitación y/o fortalecimiento comunitario en manejo de tierras y uso sostenible de biodiversidad:  Convenios de adhesión y lista de asistencia.

**Tabla 7. Indicadores de Actividad del programa**

ACTIVIDAD		
Objetivo	Orden	Supuestos
Acciones comprometidas en los convenios de adhesión para la	1	Los beneficiarios del programa aplican correctamente los apoyos,

Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

ejecución de proyectos		por lo que no hay cancelación de convenios
------------------------	--	--

Indicador	Definición	Unidad de Medida	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Número de acciones en el marco de convenios de concertación para proyectos de manejo de tierras y uso sostenible de biodiversidad.	Mide el número de acciones financiadas de manejo de tierras y conservación de especies prioritarias dentro de los convenios suscritos	Acción	Eficacia	Trimestral	Número de acciones en el marco de convenios de concertación para proyectos de manejo de tierras y uso sostenible de biodiversidad, capacitación y fortalecimiento comunitario. Convenios de concertación para proyectos de manejo de tierras y uso sostenible de biodiversidad firmados Reportes trimestrales de avance físico financiero

Objetivo	Orden	Supuestos
Inversión otorgada a grupos indígenas	2	Los beneficiarios del programa aplican correctamente los apoyos, por lo que no hay cancelación de apoyos. Existe interés de localidades indígenas de participar en el programa.

Indicador	Definición	Unidad de Medida	Dimensión del Indicador	Frecuencia de Medición	Medios de Verificación
Porcentaje de recursos ejercidos del Programa donde existe participación de indígenas	Mide el acceso de grupos indígenas a recursos del programa.	Millones de pesos	Eficacia	Anual	Porcentaje de recursos ejercidos donde existe participación de indígenas. Padrones de beneficiarios e informes financieros y de cuenta pública

#### 4.5. Estimación del Costo Operativo del Programa.

Se ha estimado un costo de operación del 5 % del total del presupuesto para el seguimiento de proyectos y orientación técnica por parte de las Delegaciones participantes. Básicamente, se orienta el costo operativo a los gastos de

movilización del personal técnico hacia las localidades donde se desarrollan los proyectos que reciben apoyos del Programa.

## **5. PRESUPUESTO**

### **5.1. Fuentes de financiamiento**

La fuente de financiamiento considerada para el Programa es la asignación de recursos fiscales del presupuesto de la SEMARNAT. Para 2014 se planteó una solicitud de 30 millones de pesos para su aplicación en las 10 entidades federativas mencionadas; sin embargo, a la fecha no se han asignado recursos. Con recursos de la DGSPNR por 3 millones de pesos está en aplicación una fase piloto en los Estados de Chiapas e Hidalgo.

Las partidas presupuestales a utilizar son: 43301 (subsidijs de inversión) y 43901 (subsidijs para capacitación) para los recursos que son transferidos a los beneficiarios, mientras que para el gasto operativo se utilizan las partidas 26102 (combustibles, lubricantes y aditivos) y 37504 (viáticos nacionales) que serían transferidas a las Delegaciones Federales

### **5.2. Impacto Presupuestario**

No aplica

## **Bibliografía**

Altieri, M.A. y C.I. Nicholls, 2013. Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. En *Rev. Agroecología* 8 (1): 7-20, 2013

Alviar. M.L. PRICA-ADO. Un enfoque conceptual para la adaptación de la agricultura al cambio climático.

Banco Mundial, 2010. Manejo Sostenible de la Tierra: Desafíos, Posibilidades y Costos de oportunidad

CNULD, 1995. Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación en los países afectados por Sequía grave o desertificación, en particular en África. Texto final de la Convención, París, Francia

CONABIO – CONANP - TNC – FCF, UANL, 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy – Programa México, Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. México

CONABIO y SEMARNAT. 2009. Cuarto Informe Nacional de México al Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México D.F

CONAFOR –UACH, 2013. Línea base nacional de degradación de tierras y desertificación. Informe final. Comisión Nacional Forestal y Universidad Autónoma Chapingo, México.

CONAGUA. Estadísticas del agua en México. Ediciones 2010, 2011 y 2012. México.

FAO /UNEP. 1997. Negotiating Sustainable >Future for Land: Structural and Institutional Guidelines for Land Resources Management in 21<sup>st</sup> Century, FAO/UNEP. Rome, Italia.

FAO, 2010. Global Forest Resources Assesment. Main report. FAO Forestry Paper No. 163. Rome, Italia

Fernández Lucio, J.V.; Atauri Mezquida, J.A.;Sastre Olmos, P. y Martínez Alandi, C.). Conectividad y redes de espacios naturales protegidos. Del modelo teórico a la visión práctica de la gestión. En *Conectividad Ambiental: Las Áreas Protegidas en la Cuenca Mediterránea*, García Mora, M.R. (Coord.), 2003. Junta de Andalucía, España

Gisladottir, G. and Stocking, M. (2005), Land degradation control and its global environmental benefits. *Land Degrad. Dev.*, 16: 99–112. doi: 10.1002/ldr.687

PNUMA, 2007. GEO 4- Cuarto informe: Perspectivas del medio ambiente mundial: medio ambiente para el desarrollo. 2007.

Riitters, K., J. Wickham, R. O'Neill, B. Jones, and E. Smith. 2000. Global-scale patterns of forest fragmentation. *Conservation Ecology* 4(2): 3. [online] URL: <http://www.consecol.org/vol4/iss2/art3/>

Sarukhán, J., et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

SEMARNAT, 2010. Estrategia Nacional de Manejo Sustentable de Tierras, México, 2010

SEMARNAT, 2012. Compendio de Estadísticas Básicas, Edición 2012. México.

SEMARNAT, 2012. Informe de la Situación del Medio Ambiente, Edición 2012. México.

UNEP, 2011. Terminal Evaluation of the UNEP/FAO/GEF Project "Land Degradation Assessment in Drylands (LADA)" Klaus Kellner, Camillo Risoli and Markus Metz . Evaluation Office

## ANEXO 1

### Objetivos y líneas de acción nacionales e internacionales a los que contribuye el Programa

El programa se encuentra alineado también al Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013 - 2018 (PROMARNAT)<sup>25</sup>, coadyuvando a diversas líneas de acción, de la siguiente forma:

**Objetivo 4. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.**

**Estrategia 4.1** Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.

*Líneas de acción*

- 4.1.5 Fomentar esquemas de conservación bajo otras modalidades diferentes a las ANP.
- 4.1.6 Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.
- 4.1.7 Desarrollar e impulsar procesos de restauración forestal, mediante la restauración de suelos y la reforestación en microcuencas prioritarias.
- 4.1.9 Promover el incremento de las capacidades regionales de conservación in situ.

**Estrategia 4.3** Fomentar el aprovechamiento sustentable del patrimonio natural en regiones prioritarias para la conservación y/o con habitantes en marginación y pobreza.

*Líneas de acción*

<sup>25</sup> Visitar: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326214&fecha=12/12/2013)

- 4.3.4 Fomentar la integración de corredores biológicos para conectar funcional e integralmente espacios territoriales para la conservación y el desarrollo sustentable.
- 4.3.5 Promover programas y planes regionales de desarrollo territorial dirigidos a la conservación activa y el manejo sustentable de la biodiversidad.
- 4.3.7 Promover el uso sustentable de los recursos biológicos y conocimiento tradicional asociado, y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.
- 4.3.9 Promover la diversificación y la reconversión productiva en el sector rural, impulsando sistemas de producción diversificados, multifuncionales, agroecológicos y agroforestales.

**Estrategia 4.4** Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.

*Líneas de acción*

- 4.4.4 Identificar zonas ambientalmente vulnerables para impulsar la recuperación y conservación de flora y fauna mediante programas de conservación de especies.
- 4.4.8 Fortalecer el programa de conservación de especies en riesgo dentro y fuera de ANP.

**Estrategia 4.5** Promover la integración de diferentes esquemas de conservación, fomento a buenas prácticas productivas y uso sustentable del patrimonio natural.

*Líneas de acción*

- 4.5.1 Diseñar y promover la instrumentación del Programa Nacional de Manejo Sustentable de Tierras.
- 4.5.2 Instrumentar el Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva.

4.5.4 Apoyar modelos de intervención integral territorial para el manejo, conservación y restauración forestal en micro-cuencas y unidades territoriales prioritarias.

4.5.9 Fortalecer las capacidades para la autogestión territorial ambiental de las comunidades.

Adicionalmente, el Programa se alinea también a Metas internacionales adoptadas por México en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, en 2010 en Nagoya, Japón<sup>26</sup>. En la Décima Reunión de las Partes fue aprobado el Plan Estratégico de la Diversidad Biológica 2011-2020, que se compone de una visión compartida, una misión, objetivos estratégicos y 20 metas ambiciosas pero alcanzables, conocidas como las Metas de Aichi. Reconociendo la urgente necesidad de acción la Asamblea General de Naciones Unidas declaró 2011-2020 como el Decenio de las Naciones Unidas para la Diversidad Biológica. Las Metas a las que contribuye este Programa son:

- **Meta 1:** *Para 2020, a más tardar, las personas tendrán conciencia del valor de la diversidad biológica y de los pasos que pueden seguir para su conservación y utilización sostenible.*
- **Meta 2:** *Para 2020, a más tardar, los valores de la diversidad biológica habrán sido integrados en las estrategias y los procesos de planificación de desarrollo y reducción de la pobreza nacionales y locales y se estarán integrando en los sistemas nacionales de contabilidad, según proceda, y de presentación de informes.*

---

<sup>26</sup> Visitar: <http://www.cbd.int/sp/targets/>

- **Meta 3:** Para 2020, a más tardar, se habrán eliminado, eliminado gradualmente o reformado los incentivos, incluidos los subsidios, perjudiciales para la diversidad biológica, a fin de reducir al mínimo o evitar los impactos negativos, y se habrán desarrollado y aplicado incentivos positivos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de conformidad con el Convenio y otras obligaciones internacionales pertinentes y en armonía con ellos, tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas nacionales.
- **Meta 5:** Para 2020, se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.
- **Meta 7:** Para 2020, las zonas destinadas a agricultura, acuicultura y silvicultura se gestionarán de manera sostenible, garantizándose la conservación de la diversidad biológica.
- **Meta 8:** Para 2020, se habrá llevado la contaminación, incluida aquella producida por exceso de nutrientes, a niveles que no resulten perjudiciales para el funcionamiento de los ecosistemas y la diversidad biológica.
- **Meta 12:** Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive.
- **Meta 13:** Para 2020, se mantiene la diversidad genética de las especies vegetales cultivadas y de los animales de granja y domesticados y de las especies silvestres emparentadas, incluidas otras especies de valor socioeconómico y cultural, y se han desarrollado y puesto en práctica estrategias para reducir al mínimo la erosión genética y salvaguardar su diversidad genética.

- **Meta 15:** *Para 2020, se habrá incrementado la resiliencia de los ecosistemas y la contribución de la diversidad biológica a las reservas de carbono, mediante la conservación y la restauración, incluida la restauración de por lo menos el 15 por ciento de las tierras degradadas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la adaptación a este, así como a la lucha contra la desertificación.*
- **Meta 18:** *Para 2020, se respetan los conocimientos, las innovaciones y las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas y locales pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y su uso consuetudinario de los recursos biológicos, sujeto a la legislación nacional y a las obligaciones internacionales pertinentes, y se integran plenamente y reflejan en la aplicación del Convenio con la participación plena y efectiva de las comunidades indígenas y locales en todos los niveles pertinentes.*

**Anexo 2. Municipios elegibles por estado**

ESTADO	MUNICIPIO
Coahuila	Torreón
Coahuila	Parras
Coahuila	San Buenaventura
Coahuila	Saltillo
Coahuila	Ocampo
Coahuila	Nadadores
Coahuila	Múzquiz
Coahuila	General Cepeda
Coahuila	Francisco I. Madero
Coahuila	Cuatro Ciénegas
Coahuila	Arteaga
Coahuila	Acuña
Chiapas	Maravilla Tenejapa
Chiapas	Ocosingo
Chiapas	Tapachula
Chiapas	La Independencia
Chiapas	La Libertad
Chiapas	Tecpatán
Chiapas	Ocozocoautla de Espinosa
Chiapas	Francisco León
Chiapas	Chapultenango
Chiapas	Ixhuatán
Chiapas	Chilón
Chiapas	Cacahoatán
Chiapas	Amatán
Chiapas	Altamirano
Chiapas	Marqués de Comillas
Chiapas	Benemérito de las Américas
Chiapas	Villa Corzo
Chiapas	Solosuchiapa
Chiapas	Salto de Agua
Chiapas	Palenque
Chiapas	Motozintla
Chiapas	Las Margaritas
Chiapas	Mapastepec
Chiapas	Ixtapangajoya
Chiapas	Jiquipilas
Chiapas	Cintalapa
Chihuahua	Juárez

Chihuahua	Ascensión
Chihuahua	Guadalupe
Chihuahua	Matachí
Chihuahua	Temósachic
Chihuahua	Guadalupe y Calvo
Chihuahua	Aldama
Chihuahua	Ahumada
Chihuahua	Julimes
Chihuahua	Ojinaga
Chihuahua	Coyame del Sotol
Chihuahua	Cusihuiriachi
Chihuahua	Dr. Belisario Domínguez
Chihuahua	Santa Isabel
Chihuahua	Gran Morelos
Hidalgo	Almoleya
Hidalgo	Alfajayucan
Hidalgo	Cardonal
Hidalgo	Epazoyucan
Hidalgo	Ixmiquilpan
Hidalgo	Mineral del Chico
Hidalgo	Mineral del Monte
Hidalgo	Omitlán de Juárez
Hidalgo	Mineral de la Reforma
Hidalgo	Singuilucan
Hidalgo	Tasquillo
Hidalgo	Zimapán
Hidalgo	Emiliano Zapata
Hidalgo	Tecoautla
Hidalgo	Huichapan
Hidalgo	Zempoala
Hidalgo	Tolcayuca
Hidalgo	San Agustín Tlaxiaca
Hidalgo	Villa de Tezontepec
Hidalgo	Mixquiahuala de Juárez
Hidalgo	Tezontepec de Aldama
Hidalgo	Chapantongo
Hidalgo	Tepeji del Río de Ocampo
Hidalgo	Tula de Allende
Hidalgo	Atitalaquia
Hidalgo	Atotonilco de Tula
Hidalgo	Tepetitlán

Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

Hidalgo	El Arenal
Hidalgo	Chilcuautla
Hidalgo	Francisco I. Madero
Hidalgo	Pachuca de Soto
Hidalgo	Progreso de Obregón
Hidalgo	San Salvador
Hidalgo	Zapotlán de Juárez
Hidalgo	Ajacuba
México	Otumba
México	Morelos
México	San José del Rincón
México	Zumpango
México	Zinacantepec
México	Xonacatlán
México	Villa Victoria
México	Villa Guerrero
México	Villa del Carbón
México	Valle de Bravo
México	Tiangustenco
México	Texcoco
México	Tequixquiac
México	Tepetzotlán
México	Tepetlaoxtoc
México	Teoloyucan
México	Tenango del Valle
México	Temoaya
México	Temascaltepec
México	Temascalcingo
México	Temascalapa
México	Soyaniquilpan de Juárez
México	San Felipe del Progreso
México	Otzolotepec
México	El Oro
México	Ocuilan
México	Nicolás Romero
México	Malinalco
México	Lerma
México	Jiquipilco
México	Huehuetoca
México	Chapa de Mota
México	Cuautitlán

México	Coyotepec
México	Coatepec Harinas
México	Apaxco
México	Amanalco
México	Almoloya de Juárez
Oaxaca	Santa María Huatulco
Oaxaca	Tepelmeme Villa de Morelos
Oaxaca	Santiago Tamazola
Oaxaca	Villa de Tamazulapam del Progreso
Oaxaca	Teotitlan de Flores Magón
Oaxaca	Asunción Cuyotepeji
Oaxaca	San Carlos Yautepec
Oaxaca	San José Chiltepec
Oaxaca	San Juan Bautista Atlatlahuca
Oaxaca	San Juan Cotzocón
Oaxaca	San Juan Juquila Mixes
Oaxaca	San Juan Juquila Vijanos
Oaxaca	San Juan Mazatlán
Oaxaca	San Juan Quiotepec
Oaxaca	San Juan Tabaá
Oaxaca	San Juan Tepeuxila
Oaxaca	San Juan Yaeé
Oaxaca	San Lucas Camotlán
Oaxaca	San Miguel del Puerto
Oaxaca	San Miguel Quetzaltepec
Oaxaca	Villa Talea de Castro
Oaxaca	San Pablo Macuiltianguis
Oaxaca	San Pedro Ocotepc
Oaxaca	San Pedro Yaneri
Oaxaca	San Pedro Yólox
Oaxaca	Santa María Alotepec
Oaxaca	Santa María Chimalapa
Oaxaca	Santa María Ecatepec
Oaxaca	Santa María Guienagati
Oaxaca	Santa María Jacatepec
Oaxaca	Santa María Pápalo
Oaxaca	Santa María Tonameca
Oaxaca	Santiago Camotlán
Oaxaca	Santiago Comaltepec
Oaxaca	Santiago Ixcuintepc
Oaxaca	Santiago Jocotepec

Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva

Oaxaca	Santiago Laollaga
Oaxaca	Santiago Yaveo
Oaxaca	Santo Domingo Petapa
Oaxaca	San Juan Bautista Valle Nacional
Oaxaca	Santiago Chazumba
Oaxaca	San Antonio Nanahuatípam
Oaxaca	San Martín Peras
Oaxaca	San Martín Toxpalan
Oaxaca	Abejones
Oaxaca	Asunción Cacalotepec
Oaxaca	Ayotzintepec
Oaxaca	San Juan de los Cués
Oaxaca	Santiago Lachiguiri
Oaxaca	Ixtlán de Juárez
Oaxaca	Santo Domingo Tehuantepec
Oaxaca	San Juan Guichicovi
Oaxaca	Guevea de Humboldt
Puebla	Aquixtla
Puebla	Atempan
Puebla	Atexcal
Puebla	Atoyatempan
Puebla	Coxcatlán
Puebla	Coyotepec
Puebla	Cuapiaxtla de Madero
Puebla	Cuyoaco
Puebla	Chichiquila
Puebla	Chignahuapan
Puebla	Chignautla
Puebla	Hueyapan
Puebla	Huitziltepec
Puebla	Ixcaquixtla
Puebla	Ixtacamaxtitlán
Puebla	Juan N. Méndez
Puebla	Libres
Puebla	Mixtla
Puebla	Ocoatepec
Puebla	Petlalcingo
Puebla	Quimixtlán
Puebla	Los Reyes de Juárez
Puebla	San Gabriel Chilac
Puebla	San Jerónimo Xayacatlán

Puebla	San José Miahuatlán
Puebla	San Salvador Huixcolotla
Puebla	Santo Tomás Hueyotlipan
Puebla	Tecali de Herrera
Puebla	Tecamachalco
Puebla	Tepeaca
Puebla	Tepexi de Rodríguez
Puebla	Tepeyahualco de Cuauhtúmoc
Puebla	Tetela de Ocampo
Puebla	Teteles de Avila Castillo
Puebla	Teziutlán
Puebla	Tlachichuca
Puebla	Tlanepantla
Puebla	Tochtepec
Puebla	Totoltepec de Guerrero
Puebla	Xochitlán Todos Santos
Puebla	Yaonáhuac
Puebla	Zapotitlán
Puebla	Zautla
Puebla	Zinacatepec
Puebla	Xiutetelco
San Luis Potosí	Villa de Arista
San Luis Potosí	Zaragoza
San Luis Potosí	Villa Hidalgo
San Luis Potosí	Villa de Reyes
San Luis Potosí	Villa de Ramos
San Luis Potosí	Villa de Guadalupe
San Luis Potosí	Villa de Arriaga
San Luis Potosí	Tierra Nueva
San Luis Potosí	Soledad de Graciano Sánchez
San Luis Potosí	Santo Domingo
San Luis Potosí	Santa María del Río
San Luis Potosí	San Luis Potosí
San Luis Potosí	San Cirilo de Acosta
San Luis Potosí	Salinas
San Luis Potosí	Rioverde
San Luis Potosí	Moctezuma
San Luis Potosí	Mexquitic de Carmona
San Luis Potosí	Matehuala
San Luis Potosí	Lagunillas
San Luis Potosí	Guadalcázar

*Diagnóstico del Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad Productiva*

San Luis Potosí	Charcas
San Luis Potosí	Ciudad Fernández
San Luis Potosí	Ciudad del Maíz
San Luis Potosí	Cerro de San Pedro
San Luis Potosí	Catorce
San Luis Potosí	Armadillo de los Infante
San Luis Potosí	Ahualulco
Veracruz	Acajete
Veracruz	Tlaltetela
Veracruz	Calcahualco
Veracruz	Citlaltépetl
Veracruz	Coacoatzintla
Veracruz	Coatepec
Veracruz	Cosautlán de Carvajal
Veracruz	Chiconquiaco
Veracruz	Chontla
Veracruz	Huatusco
Veracruz	Ixcatepec
Veracruz	Ixhuacán de los Reyes
Veracruz	Jalacingo
Veracruz	Xico
Veracruz	Landero y Coss
Veracruz	Miahuatlán
Veracruz	Misantla
Veracruz	Naolinco
Veracruz	Tancoco
Veracruz	Tantima
Veracruz	Tenampa
Veracruz	Teocelo
Veracruz	Tepetzintla
Veracruz	Tlacolulan
Veracruz	Tlalnelhuayocan
Veracruz	Tonayán
Veracruz	Totutla
Zacatecas	Concepción del Oro
Zacatecas	Calera
Zacatecas	Cuauhtúmoc
Zacatecas	Fresnillo
Zacatecas	Genaro Codina
Zacatecas	General Pánfilo Natera
Zacatecas	Jerez

Zacatecas	Loreto
Zacatecas	Luis Moya
Zacatecas	Mazapil
Zacatecas	Morelos
Zacatecas	Noria de Ángeles
Zacatecas	Ojocaliente
Zacatecas	Pánuco
Zacatecas	Pinos
Zacatecas	Río Grande
Zacatecas	Sain Alto
Zacatecas	Sombrerete
Zacatecas	Tepetongo
Zacatecas	Villa González Ortega
Zacatecas	Villa Hidalgo
Zacatecas	Villanueva
Zacatecas	Trancoso
Zacatecas	Valparaíso
Zacatecas	Villa de Cos
Zacatecas	General Francisco R. Murguía
Zacatecas	Guadalupe
Zacatecas	Vetagrande
Zacatecas	Zacatecas