

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA



Casa abierta al tiempo

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

POSGRADO EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

**“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE RETRIBUCIÓN PARA LA
CONSERVACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES EN SANTIAGO
TEPALCATLALPAN, XOCHIMILCO, CIUDAD DE MÉXICO”.**

TESIS

QUE PRESENTA: JOEL VILLEGAS FLORES

MATRÍCULA: 2191800416

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO CIENCIAS EN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE**

DIRECTORA: DRA. FABIOLA S. SOSA RODRÍGUEZ

**JURADOS: DR. ALEJANDRO FEDERICO ALVA MARTÍNEZ
MTRA. SARA MUÑOZ MEJÍA
MTRO. VÍCTOR MANUEL MACEDONIO SÁNCHEZ**

Iztapalapa, Ciudad de México, agosto 2021.

Contenido

Contenido.....	1
Índice de tablas	4
Índice de figuras.....	5
Introducción	6
CAPITULO 1. Experiencias en materia de programas de pagos por servicios ambientales y lecciones aprendidas	11
1.1 Servicios ecosistémicos: definición y clasificación.....	11
1.1.1 Evolución del concepto de servicios ecosistémicos (SE)	13
1.1.2 Problematización de la acelerada pérdida de SE en el mundo	17
1.2 Pagos por servicios ambientales: definición, implementación, sus ventajas y limitaciones	23
1.3 Experiencias internacionales.....	35
1.3.1 La Unión Europea.....	35
1.3.2. Alemania.....	36
1.3.3. Sudáfrica.....	38
1.3.4. Costa Rica	40
1.3.5. China	41
1.3.6. México	44
1.3.7. Colombia.....	46
1.3.8. Vietnam	47
1.3.9. Trinidad.....	49
1.3.10. Madagascar	51
1.4 Conclusiones.....	54
CAPÍTULO 2. Programa de Pagos por Servicios Ambientales en la Ciudad de México...	59
2.1 Evaluación de las bases jurídicas para la conformación de los PSA en la Ciudad de México.....	61
2.2 Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales.....	67
2.2.1 Objetivos y metas	69

2.2.2 Lineamientos generales	70
2.2.3 Modalidades de retribución	70
2.2.4 Monto y entrega de las retribuciones	71
2.2.5 Operación del Programa	72
2.2.6 Supervisión y evaluación	76
2.3. Conclusiones.....	78
CAPITULO 3. Características socioeconómicas, culturales y ambientales de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan.....	
3.1 Ubicación, historia y organización de la comunidad	80
3.1.1 Organización de la comunidad.....	81
3.2 Características socioeconómicas y culturales	84
3.3 Características ambientales	86
3.2.1. Fisiografía y Geología.....	86
3.2.2. Edafología.....	88
3.2.3. Clima	90
3.2.4. Hidrología	92
3.2.5. Flora	93
3.2.6 Hongos	95
3.2.7. Fauna	97
3.2.8. Uso de suelo y vegetación	101
3.4 Integración de los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan al Programa...	102
3.5 Conclusiones.....	105
CAPITULO 4. Contribuciones del PRCSA con respecto a la efectividad de los incentivos económicos y en especie otorgados a los miembros de la comunidad, las mejoras en materia de participación y los impactos en los cambios de uso de suelo en la comunidad.	
.....	107
4.1. La investigación cualitativa	107
4.1.1 Marco teórico de la investigación cualitativa	107
4.1.2 Metodología	109

4.2 Resultados y discusión.....	115
4.2.1 Conocimiento del PRCSA	115
4.2.2 Definición de las actividades de conservación	116
4.2.3 Beneficios del programa para la conservación de SE	118
4.2.4 Creación de conciencia sobre la relevancia de la conservación.....	120
4.2.5 Participación social en el PRCSA	121
4.2.6 Efectos sociales	122
4.2.7 Continuidad del programa.....	123
4.2.8 Logros y retos de la participación social en el Programa.....	124
4.3 Incentivos económicos, temporalidad y pagos.....	126
4.3.1 Incentivos económicos otorgados	126
4.3.2 Pagos y su temporalidad.....	128
4.3.3 Recomendaciones para mejorar los incentivos económicos	131
4.4 Cambios de uso de suelo	133
4.5 Conclusiones.....	135
4.5.1 Logros del Programa	135
4.5.2 Limitaciones.....	137
4.5.3 Recomendaciones	139
5. Conclusiones y recomendaciones	141
6. Bibliografía.....	147
Anexo 1. Formato de encuesta para comuneros y brigadistas de Santiago Tepalcatlalpan.....	166
Anexo 2. Formato de entrevista a las autoridades de Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan.....	173
Anexo 3. Formato de entrevista a tomadores de decisión y asesores técnicos	175

Índice de tablas

Tabla 1. Servicios y funciones del ecosistema	14
Tabla 2. Clasificación de los servicios ecosistémicos.....	15
Tabla 3. Situación actual de los SE.....	19
Tabla 4. Clasificación de los PSA	32
Tabla 5. Características generales de algunos mecanismos de PSA a nivel mundial.	52
Tabla 6. Número de brigadas por superficie	71
Tabla 7. Monto de pago de índice inflacionario.....	72
Tabla 8. Indicadores del IDS CDMX para el Pueblo de Santiago Tepalcatlalpan	84
Tabla 9. Superficie y clases geológicas	87
Tabla 10. Tipos de suelo y superficie en los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan.	89
Tabla 11. Estaciones más cercanas al polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan. ...	91
Tabla 12. Hongos silvestres registrados en Santiago Tepalcatlalpan.....	96
Tabla 13. Listado de mamíferos silvestres registrados en Santiago Tepalcatlalpan.....	97
Tabla 14. Listado de reptiles registrados en Santiago Tepalcatlalpan.	98
Tabla 15. Listado de aves registradas en Santiago Tepalcatlalpan.	98
Tabla 16. Uso de suelo y vegetación en el polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan.	101
Tabla 17. Características de los entrevistados.....	111
Tabla 18. Pago anual del PRCSA en Santiago Tepalcatlalpan	130

Índice de figuras

Figura 1. Relación entre los servicios intermedios, finales y los beneficios	16
Figura 2. Problemas ambientales y límites planetarios	18
Figura 3. Ubicación del Suelo de Conservación de la CDMX.....	59
Figura 4. Proceso de instalación de una REC o ACCE.	74
Figura 5. Localización de los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan.	80
Figura 6. Diagrama de la organización comunitaria en Santiago Tepalcatlalpan.....	82
Figura 7. Mapa de geología en los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan.	87
Figura 8. Mapa de los tipos de suelo en los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan.	89
Figura 9. Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.	90
Figura 10. Climograma de la estación San Francisco Tlalnepantla y precipitación en la estación Calvario 61.	92
Figura 11. Hidrología superficial de la microcuenca Arroyo Santiago.....	93
Figura 12. Uso de suelo y vegetación en el polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan.	102
Figura 13. Límite de la comunidad y el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan.	104
Figura 14. Edades y nivel de estudios de los brigadistas	112
Figura 15. Porcentaje de participación por género.....	113
Figura 16. Tipo de relación de los brigadistas con la comunidad	114
Figura 17. Antigüedad de los brigadistas.	114

Introducción

La relación de la humanidad con la naturaleza se puede diferenciar en dos etapas: el Holoceno y el Antropoceno (Rockström et al., 2009). El estado de la naturaleza, en el que actualmente se puede disponer de bienes y servicios ambientales se ha formado durante el periodo conocido como Holoceno. En esta etapa, conformada por millones de años, se creó el equilibrio de los ciclos biogeoquímicos, y de acuerdo con las características geográficas y físicas de cada región se dió pauta al establecimiento y desarrollo de la diversidad de flora y fauna, incluyendo a las civilizaciones humanas. El Antropoceno se caracteriza por la intervención del hombre en la naturaleza, con un cambio notable del entorno para disponer de los recursos naturales para el bienestar humano. El inicio de este periodo puede considerarse con el mismo de la revolución industrial, dado que la creación y uso de las máquinas dieron al hombre la capacidad de realizar actividades productivas en menor tiempo y modificar su entorno rápidamente.

Desde la década de los 60s comienzan a surgir críticas sobre el modelo de producción agrícola basado en productos químicos, principalmente para el control de plagas y enfermedades, dados los efectos que éste causaba sobre la naturaleza. Las tecnologías occidentales resultaron inadecuadas para atender las diversas necesidades de la población y los sectores económicos, y los gobiernos no pudieron responder de manera efectiva a las crisis ambientales resultantes, de un consumo excesivo de los recursos naturales y de la disposición de contaminantes en el medio ambiente (Carson, 1962).

En la última década del siglo XX, surge el concepto de desarrollo sustentable que incorpora a la discusión el carácter ambiental con conceptos sobre estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, conjugándolos con el enfoque económico basado en la productividad, la eficiencia y eficacia, y la discusión social sobre la equidad. En esta discusión, el valor central es la equidad intergeneracional, que implica un legado de capitales social, económico y natural de la presente generación para las siguientes. El logro de este valor principal requiere la comprensión del funcionamiento de los sistemas naturales desde el punto de vista ambiental, y de su conservación desde la actividad socioeconómica (CNUMAD, 1992).

Los servicios ecosistémicos (SE) se definen como los beneficios que el ser humano obtienen de los ecosistemas dadas las complejas interacciones biológicas, físicas y químicas que se dan en ellos, ya sea de manera directa o indirecta (MEA, 2005) Debido a la relevancia que tienen éstos para el soporte de la vida, deben ser protegidos (Daily, 1997).

De tal manera, bajo la preocupación mundial por el grave deterioro ambiental, han surgido estrategias y acciones encaminados a la conservación de los servicios de los ecosistemas y a la mejora de la calidad de vida de las comunidades rurales.

Los mecanismos de pago por servicios ambientales (PSA) constituyen una estrategia dirigida a la conservación de las áreas naturales aún existentes, mediante el otorgamiento de incentivos a los dueños de los terrenos o proveedores de servicios. Esto puede abonar a una serie de estrategias de conservación, que tome en cuenta las dimensiones económica, social y ambiental como lo plantea el desarrollo sustentable. Los esquemas de PSA tienen ventajas al resaltar la importancia que tienen los ecosistemas en la forma de vida de los que residen en ellos y se consideran como una oportunidad para inducir un cambio de comportamiento de la sociedad hacia la conservación. Sin embargo, para algunos es criticable la valoración que se realiza de los servicios ambientales (SA), la cual se enfoca en el ámbito económico y tiene una perspectiva antropocéntrica.

Por ello, un tema de interés de esta investigación es la evaluación de las políticas que ha implementado el gobierno de la Ciudad de México, como parte de las estrategias para la preservación del capital natural. Desde una perspectiva científica, se considera necesario evaluar el éxito de los programas mediante el análisis de la eficacia de los recursos económicos destinados para la conservación ambiental, con el fin de favorecer el cumplimiento de los objetivos propuestos por el desarrollo sustentable.

Muchas de las ciudades del mundo se enfrentan a la problemática demográfica, que conlleva al crecimiento urbano, y a la presión que ejercen estas urbes sobre los recursos naturales de sus alrededores. La Ciudad de México, no es la excepción, dado que es una de las ciudades más pobladas del mundo; a pesar de ello, más de la mitad de su territorio cuenta con una categoría de protección, al ser clasificado como Suelo de Conservación (SC) en el año 1996, mediante el decreto de la Ley de desarrollo urbano del Distrito Federal (DOF, 1996). Con este nombramiento, se reconoce la relevancia de los servicios ambientales prestados por los ecosistemas que en esta zona se identifican.

Ante la preocupación por el deterioro y la pérdida de las áreas naturales en el Suelo de Conservación, el Gobierno de la Ciudad de México implementó, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, un programa de Pagos por Servicios Ambientales en las comunidades ubicadas en el suelo de conservación. Bajo este contexto, el presente trabajo tiene como finalidad evaluar la operación del Programa de Retribución para la Conservación de Servicios Ambientales (PRCSA), en particular en la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, ubicada en Xochimilco, Ciudad de México, analizando los beneficios e incentivos que han recibido sus miembros, con el fin de determinar si este programa se ha traducido en una conservación exitosa de los Servicios Ambientales (SA).

Para ello, se utilizó como enfoque teórico el concepto de Servicios Ecosistémicos (SE), complementándose con el de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), los cuales comprenden incentivos económicos para los proveedores de los Servicios Ambientales que

realizan acciones para mantener la provisión de dichos servicios; en este caso el programa plantea como beneficiarios a los ejidos y comunidades de la CDMX con al menos 100 ha de superficie con vegetación natural que decidan proteger y conservar voluntariamente dicha área.

Con este fin, en primer lugar, se analizan las experiencias internacionales en materia de programas de pagos por servicios ambientales y sus principales lecciones aprendidas. En segundo lugar, se describen las características, bases jurídicas, objetivos y operación del PRCSA. En tercer lugar, se identifican las características ambientales, socioeconómicas y culturales de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, en Xochimilco, Ciudad de México, que dieron pie para ser beneficiaria del programa previamente mencionado. En cuarto lugar, se evalúan las contribuciones del programa en dicha comunidad con respecto a su participación en el programa, a la efectividad de los incentivos económicos otorgados para la conservación ambiental, y a los impactos en los cambios de uso de suelo en la comunidad. Finalmente, se elaboran recomendaciones para el fortalecimiento de los programas orientados a la conservación de los servicios ambientales a nivel local.

La eficacia del programa, está relacionada con el logro de los objetivos del mismo. Estos comprenden la retribución a los núcleos agrarios por la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales de la Ciudad de México, por su riqueza ambiental y por los servicios ambientales que brindan, a través del establecimiento de Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) o Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE); de igual manera el programa busca promover esquemas de coparticipación entre los núcleos agrarios, la sociedad y el gobierno, así como promover la consolidación del Programa para el mediano y largo plazo. De esta manera, se puede obtener un panorama respecto a la provisión de SA y conocer si se han frenado los cambios de uso de suelo dentro de las áreas establecidas por el programa.

Una vez descritas y analizadas las características del programa y de la comunidad se procedió a la toma de datos. La metodología utilizada consistió en la realización de entrevistas semiestructuradas a los principales actores del caso de estudio. Los guiones o preguntas se formularon para cada grupo de entrevistados, que fueron los brigadistas, los representantes de la comunidad, el asesor técnico y las autoridades institucionales que participaron en el Comité Técnico Operativo del PRCSA. Dichas entrevistas fueron transcritas y analizadas con el fin de identificar el impacto que estos recursos han tenido en promover la participación en materia de conservación, los incentivos económicos y en especie que han recibido los miembros de la comunidad, y en evitar los cambios de uso de suelo.

Se piensa que el PRCSA ha favorecido la conservación de los SA en la comunidad analizada, ya que se ha frenado el crecimiento de asentamientos humanos y los cambios de uso de suelo como resultado de los incentivos económicos y en especie que reciben los miembros de la comunidad; permitiendo mejorar la participación de los habitantes en el desarrollo de estas tareas, por medio de actividades de monitoreo de fauna, vigilancia ambiental, obras de conservación de suelos, reforestación, y prevención y combate de incendios forestales. Esta hipótesis se aceptó parcialmente, ya que, si bien el programa ha contribuido a la conservación de los SA de esta zona, lo ha hecho de manera limitada. El PRCSA logró incorporar, hasta el 2018, 13,502.7 hectáreas como Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) o Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE), y otorgó incentivos económicos para la operación de brigadas y desarrollar obras de conservación, así como incentivos económicos a los núcleos agrarios por la conservación de dichas áreas. El recurso económico es una limitante para el cumplimiento de los objetivos del Programa y su sostenibilidad en el futuro, dado que es insuficiente para alcanzar la meta planteada de incorporar 24,000 hectáreas; de igual manera, se considera escaso para realizar todas las actividades necesarias de conservación, y porque se cree que no corresponde al valor real de la naturaleza. Es un reto y a la vez una oportunidad la búsqueda de fuentes mixtas para el financiamiento para este tipo de programas; hallazgo que se desarrolla en las conclusiones de esta investigación.

La organización comunitaria fue un aspecto importante para su incorporación al Programa, por lo que la asesoría técnica se considera fundamental para coordinar las actividades necesarias para la conservación del área, realizar y presentar los informes que solicita la Institución. También se ha logrado la capacitación de los brigadistas de la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan principalmente en temas sobre combate de incendios y monitoreo de fauna; sin embargo, en las actividades de conservación solamente participan los beneficiarios directos que son los brigadistas y no la población en general, la cual es usuaria de los SA. Así mismo, la participación de las instituciones académicas es importante y ha contribuido a la toma de decisiones y mejora del Programa, como el caso de las evaluaciones realizadas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) al mismo.

La coordinación interinstitucional y los programas ambientales tienen gran relevancia para detener las actividades y procesos que provocan el cambio de uso de suelo. La vigilancia comunitaria es un apoyo para la detección y monitoreo de los ilícitos ambientales, pero no sustituye a las autoridades competentes.

Aunque en México no se considera a la agricultura como actividad beneficiaria de PSA como en Europa, el apoyo al campo es una forma de detener el avance de los

asentamientos humanos, y es una actividad que también contribuye a la generación de SA como la producción de alimentos y polinización.

La necesidad de conservación del entorno en el que vivimos es imprescindible para la sostenibilidad de la humanidad en el futuro. El camino que hemos construido hacia el desarrollo basado en la economía, ha generado una presión muy fuerte sobre los ecosistemas. La situación actual es preocupante, ya que estamos excediendo los límites del planeta en cuanto a la sobreexplotación de los recursos naturales y a la capacidad de resiliencia de los ecosistemas. Por ende, este trabajo se considera un granito de arena para la difusión de los logros y retos de los mecanismos de PSA, que se consideran una parte de la diversidad de estrategias para frenar la creciente pérdida de la biodiversidad y el deterioro de los ecosistemas, incluyendo su funcionamiento.

CAPITULO 1. Experiencias en materia de programas de pagos por servicios ambientales y lecciones aprendidas

En este primer capítulo, se abordará la definición de los SA desde su aparición como concepto hasta la actualidad, incluyendo las clasificaciones que varios autores han presentado y sus críticas a cada una de ellas. Asimismo, se abordan las diferencias en las aproximaciones teóricas existentes para explicar los SA y los SE. Por otra parte, se plantea la problemática mundial de la pérdida acelerada de los SE, así como las diversas estrategias para contrarrestar los problemas de degradación de los ecosistemas y mantener los SE que nos brindan. Una de las estrategias es el PSA que se presenta posteriormente como un mecanismo basado en la internalización de externalidades negativas, a través de una compensación directa entre actores. Cabe destacar que, es un concepto que también ha sido muy debatido por lo cual se presentan argumentos desde diferentes posturas teóricas. Posteriormente, se abordan las experiencias de diferentes naciones en materia de PSA, así como su implementación y logros. Finalmente, se presentan conclusiones del capítulo enfocadas a los aspectos relevantes de la implementación de los mecanismos de PSA en los países analizados, así como del papel que juegan las condicionantes socioeconómicas, políticas y ambientales de cada lugar específico, y que dan lugar a diferentes retos o potencialidades en el diseño, implementación y éxito de los programas de PSA en el mundo.

1.1 Servicios ecosistémicos: definición y clasificación

El concepto de Servicios Ecosistémicos (SE) ha evolucionado progresivamente y podría dividirse en tres periodos (Meral, 2005). El primero de 1970 a 1997, con la evaluación de los problemas ambientales críticos (SCEP y Matthews, 1970), y la conferencia sobre el Medio Humano (Naciones Unidas, 1972), donde se comienza a mencionar el término de Servicios Ambientales (SA). En el primer documento, expertos mundiales publicaron una lista de Servicios Ambientales que se verían afectados ante el deterioro del funcionamiento de los ecosistemas; esta lista incluye como los Servicios Ambientales que principalmente se encuentra en riesgo a: los ciclos biogeoquímicos, la regulación del clima, la retención y formación de suelo, el control de inundaciones, la calidad del aire, el control de plagas, la polinización por insectos y la producción pesquera (SCEP y Matthews, 1970). Éste y la conferencia sobre el Medio Humano (Naciones Unidas, 1972), fueron los primeros espacios en los cuales se hizo un esfuerzo para identificar la relación entre el ser humano y su impacto en el medio ambiente. El segundo periodo se considera a partir de la primera valoración económica de los SE y el capital natural a nivel mundial (Costanza et al., 1997;

Daily, 1997); en este periodo los conceptos fueron mediatizados, y por ende, socializados con la población mundial.

De los insumos generados por estas publicaciones, se inició un debate sobre los métodos de valoración económica utilizados y la relevancia de los hallazgos identificados para la toma de decisiones en favor de la conservación. Esto contribuyó a que fueran visibilizados los beneficios que los diferentes ecosistemas del mundo tienen para la humanidad. A partir de ese proceso de discusión, empiezan a surgir los trabajos del MEA entre 2000 y 2005; institución que continuó profundizando la comprensión de los SE y sus interacciones, siendo la definición propuesta por esta instancia, una de las más utilizadas a nivel mundial (Mora et al., 2012). Por tal motivo se considera que el tercer periodo de evolución del concepto se da a partir de la propuesta de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), que abarca la comprensión de los Servicios Ecosistémicos y sus interacciones.

Cabe destacar que, es en 2002 cuando se publicaron los primeros trabajos que incorporan el término "pago", haciendo referencia al reconocimiento económico que se deba realizar por los SA (Landell-Mills & Porras, 2002; Pagiola, 2002). Entre los principales autores que trabajaron este tema fueron Landell-Mills & Porras (2002), que destacan el desarrollo de un marco conceptual y la aplicación de éste en una revisión global de los mercados emergentes para el secuestro de carbono, la conservación de la biodiversidad, la protección de cuencas hidrográficas y la belleza del paisaje, así como la contribución de los mercados de servicios ambientales forestales para reducir la pobreza y, al mismo tiempo, lograr una protección ambiental eficiente. Pagiola, (2002) examina la experiencia de Costa Rica, como pionera en América Latina, al desarrollar un sistema formal de PSA en el manejo de los servicios hidrológicos y analiza cómo las lecciones de esta experiencia están comenzando a aplicarse en otros países con problemas de deforestación. Adicionalmente, Pagiola et al., (2005) abordan el desarrollo de sistemas en donde los usuarios de tierras son compensados por los servicios ambientales que éstas generan, compatibilizando así sus incentivos con los de la sociedad en conjunto; a esto lo llaman sistemas de PSA y se limita a la compensación de los que proveen externalidades positivas. La mediatización del concepto de PSA acontece con Wunder (2005), quien brinda una definición sobre PSA, que es la más utilizada actualmente (ver apartado 1.2).

En esta investigación, se reconocen las diferencias entre los SE y los SA, conceptos que han sido desarrollados por diversos autores. Por un lado, se entiende como SE a aquellos que proporciona la naturaleza sin la intervención del ser humano, aunque sea beneficio para éste. Algunos ejemplos de SE incluyen: la regulación del ciclo hidrológico, la formación de suelo y la polinización. En contraparte, se habla de SA cuando interviene la acción humana en los ecosistemas, como por ejemplo las acciones de conservación de suelos, las brechas cortafuego, y la reforestación, entre otras. Estas acciones realizadas por el hombre

para mejorar las condiciones en que se encuentra la naturaleza, tienen como fin conservar, restaurar o aumentar los SE de los que obtiene beneficios (Karsenty & Ezzine de Blas, 2014). Es importante señalar que los SA se usan con frecuencia en la determinación de la política pública, por lo que supone un sentido más amplio en relación con aspectos como la economía, la gestión ambiental y la ecología política; mientras que los SE se abordan desde el enfoque ecológico proveniente del concepto de “ecosistema”. Incluso, epistemológicamente, se puede decir que los SE reconocen los beneficios acotados a los sistemas naturales (como medio físico, biológico y sus interacciones); mientras que los SA consideran los beneficios de los sistemas naturales en interacción con el factor antropogénico, aunque no tengan una definición precisa o acordada en la literatura moderna (Perevochtchikova, 2014).

1.1.1 Evolución del concepto de servicios ecosistémicos (SE)

Por su parte, el concepto de SE ha ido evolucionando, definiéndose como los beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas y su interacción, ya sea de manera directa o indirecta (Brüschweiler et al., 2004; Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2002; MEA, 2005). Por otra parte, algunos autores mencionan que las funciones de los ecosistemas, definidas como las capacidades de los procesos y componentes naturales (De Groot et al., 2002), son las que generan los beneficios a la población humana (Costanza et al., 1997; Egoh et al., 2007). Debido a la relevancia que tienen éstos para el soporte de la vida, deben ser protegidos (Daily, 1997). Es necesario el entendimiento de las características y comportamiento de los sistemas ecológicos para obtener beneficios de los mismos (Boyd & Banzhaf, 2007; Fisher et al., 2009). Adicionalmente, los SE consisten en los flujos de materia, energía e información provenientes de un stock de capital natural que combinado con servicios de capital manufacturado y humano producen bienestar al ser humano (Costanza et al., 1997).

Las funciones del ecosistema se refieren de manera diversa al hábitat, las propiedades biológicas o del sistema o a los procesos de los ecosistemas, por lo que los bienes y servicios del ecosistema se toman juntos como servicios del ecosistema. Se puede identificar una gran cantidad de funciones y servicios. Costanza et al., (1997) realizó un análisis donde agrupó los SE en 17 categorías principales. Estos grupos se enumeran en la Tabla 1, donde se incluyeron sólo SE renovables, excluyendo combustibles y minerales no renovables y a la atmósfera. Cabe aclarar que, un sólo SE es el producto de dos o más funciones del ecosistema; mientras que, en otros casos, una sola función del ecosistema contribuye a dos o más SE. También es importante enfatizar la naturaleza interdependiente de muchas funciones del ecosistema.

Tabla 1. Servicios y funciones del ecosistema

Numero	Servicio del ecosistema	Funciones del ecosistema	Ejemplos
1	Regulación de gas	Regulación de la composición química de la atmosférica	Balance de CO ₂ /O ₂ , O ₃ para protección de rayos UVB, y niveles de SO _x
2	Regulación climática	Regulación de la temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos biológicamente mediados en niveles globales o locales	Regulación de gases de efecto invernadero, producción de dimetil sulfuro (DMS) que afecta la formación de nubes
3	Regulación de perturbaciones	Capacidad, amortiguamiento e integridad del ecosistema como respuesta a las fluctuaciones ambientales.	Protección contra tormentas, control de inundaciones, recuperación ante sequías y otros aspectos de la respuesta del hábitat ala variabilidad ambiental controlada principalmente por la estructura de la vegetación.
4	Regulación del agua	Regulación de flujos hidrológicos.	Provisión de agua para agricultura o procesos industriales o transporte.
5	Suministro de agua	Almacenamiento y retención de agua.	Provisión de agua por cuencas, embalses y acuíferos.
6	Control de erosión y retención de sedimentos	Retención del suelo dentro de un ecosistema.	Prevención de pérdida de suelo por viento, escorrentía u otros procesos de eliminación, pilar de almacenamiento en lagos y humedales.
7	Formación del suelo	Procesos de formación de suelos.	La erosión de las rocas y la acumulación de material orgánico.
8	Ciclo de nutrientes	Almacenamiento, ciclo interno, procesamiento y adquisición de nutrientes.	Fijación de nitrógeno, N, P y otros elementos o ciclos de nutrientes
9	Tratamiento de desechos	Recuperación de nutrientes móviles y eliminación o descomposición del exceso de nutrientes xénicos y compuestos.	Tratamiento de residuos, control de la contaminación, desintoxicación
10	Polinización	Movimiento de gametos florales.	Provisión de polinizadores para la reproducción de poblaciones de plantas
11	Control biológico	Regulaciones trófico-dinámicas de las poblaciones.	Control de predadores por especies clave, reducción de herbívoros presa por los depredadores.
12	Refugio	Hábitat para poblaciones residentes y transitorias.	Viveros, hábitat para especies migratorias, hábitats regionales para especies localmente cosechadas o terrenos invernales
13	Producción de alimentos	Porción de la producción primaria bruta extraíble como alimento.	Producción de peces, caza, cultivos, nueces, frutas, recolección, agricultura de subsistencia o pesca

14	Materias primas	Esa parte de producción primaria bruta extraíble como materia prima.	La producción de madera, combustible o forraje.
15	Recursos genéticos	Fuentes de materiales biológicos únicos y productos.	Medicina, productos para ciencia de materiales, genes para resistencia a patógenos de plantas y plagas de cultivos, especies ornamentales (mascotas y variedades hortícolas de plantas).
16	Recreación	Brindar oportunidades para actividades recreativas.	Ecoturismo, pesca deportiva y otras actividades al aire libre, actividades recreativas.
17	Cultural	Brindar oportunidades para usos no comerciales	Estética, artística, educativa, espiritual y / o valores científicos de los ecosistemas

Fuente: Constanza et. al., 1997.

En la Tabla 2 se presenta la clasificación realizada por la MEA (2005), donde los SE se definen a partir de su función con la sociedad en cuatro categorías: (1) los servicios de abastecimiento, (2) los servicios de regulación, (3) los servicios culturales, y (4) los servicios de soporte, que son necesarios para mantener los anteriores (MEA, 2005).

Tabla 2. Clasificación de los servicios ecosistémicos

<p>Servicios de provisión <i>Productos obtenidos de los ecosistemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comida ▪ Agua ▪ Leña ▪ Fibras ▪ Medicinas ▪ Recursos genéticos 	<p>Servicios de regulación <i>Beneficios obtenidos de los procesos de regulación de los ecosistemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regulación climática ▪ Regulación de enfermedades ▪ Regulación del agua ▪ Purificación de agua ▪ Polinización 	<p>Servicios culturales <i>Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espiritual y religioso ▪ Recreación y ecoturismo ▪ Estética ▪ Inspiración ▪ Educación ▪ Sentido de pertenencia ▪ Patrimonio cultural
<p style="text-align: center;">Servicios de soporte <i>Servicios necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación del suelo ▪ Ciclo de nutrientes ▪ Producción primaria 		

Fuente: (MEA, 2005).

Los servicios de provisión, corresponden a aquellos beneficios obtenidos de los ecosistemas que son tangibles y consumibles por las personas, como alimentos, fibras, combustible o agua potable. En el caso de los servicios de regulación, éstos se refieren a los procesos ecológicos dentro de las dinámicas naturales, los cuales están determinados

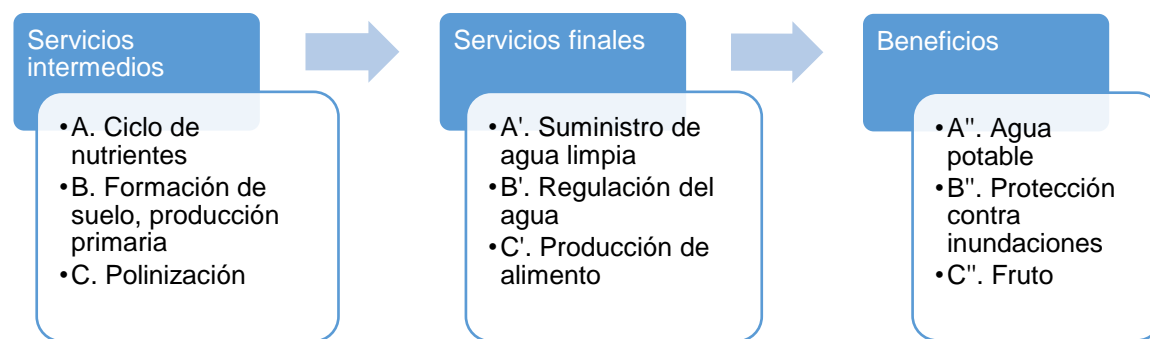
por límites territoriales, y cuyo objetivo es reducir el riesgo de desastres, como deslizamientos de tierra, catástrofes climáticas o pandémicas. Los servicios culturales, entendidos como servicios ampliamente intangibles e inconsumibles que suministran los ecosistemas, están asociados con la recreación, y el atractivo estético o espiritual de la naturaleza. Finalmente, los servicios de soporte, son aquellos que resultan sustanciales para el mantenimiento de los demás servicios, y se refieren a los ciclos de los nutrientes, producción primaria y formación fisicoquímica de los suelos, por lo que poseen un valor indirecto (MEA, 2005).

Las clasificaciones propuestas anteriormente por Constanza et al. (1997) y la MEA (2005) son relativamente sencillas y accesibles, sin que necesariamente sean útiles para realizar estimaciones ambientales, manejar el paisaje y llevar a cabo valoraciones económicas (Fisher et al., 2009). Para estos esquemas, se han propuesto clasificaciones alternativas (Fisher et al., 2009; Wallace, 2007).

Wallace (2007) cuestiona que los sistemas de clasificación anteriores son los más comúnmente utilizados, pero son inadecuados, debido a que mezclan los procesos (medios) para obtener los servicios del ecosistema con los propios SE (fin o propósito) aún en la misma categoría de clasificación, lo que presenta problemas inherentes para los tomadores de decisiones.

En la clasificación realizada por Fisher et al., (2008), tal y como se muestra en la Figura 1, se divide a los SE en servicios intermedios y finales, considerando a los servicios como los procesos y estructura del ecosistema, de los cuales se derivan los beneficios humanos.

Figura 1. Relación entre los servicios intermedios, finales y los beneficios



Fuente: adaptado de Fisher et al., 2008.

Este esquema de clasificación reconoce la complejidad de los ecosistemas, lo que implica que, a través de su comprensión, es posible la simplificación con la que se definirán más claramente algunos servicios finales, y por consecuencia, los beneficios que de ellos se derivan. En el mismo sentido debe establecerse una conexión entre los procesos del ecosistema y los servicios, para percibir los beneficios que serán importantes para los

usuarios, a partir de lo cual deberán decidir cuáles de los beneficios son apropiados y significativos para utilizarlos en estudios de valoración económica (Fisher et al., 2008; Wallace, 2007).

Cualquier intento de clasificar los SE debe basarse tanto en las características de los ecosistemas de interés, como en un contexto de decisión para el cual se está movilizand el concepto mismo. Debido a esto, no hay un esquema de clasificación que sea adecuado para los muchos contextos en los que se puede utilizar la investigación de los SE. Los esquemas de clasificación deben estaren función de las características y servicios del ecosistema, y el contexto de toma de decisiones (Fisher et al., 2009).

1.1.2 Problematización de la acelerada pérdida de SE en el mundo

Desde que el hombre ha existido en el planeta Tierra, sus actividades económicas y las actividades realizadas para su propia supervivencia han traído consigo impactos ambientales, hasta el punto de poner en riesgo su propia existencia y la de las futuras generaciones. En este sentido, es importante el conocimiento sobre las problemáticas ambientales que existen, en aras de identificar las mejores estrategias de solución. Esta crisis ecológica no puede ser resuelta sin la participación corresponsable de la humanidad.

El desarrollo económico se ha caracterizado por el predominio de la tendencia hacia la máxima rentabilidad en cuanto al uso de los recursos naturales. Esto se debe, en parte al marco de referencia actual, representado por los sistemas económicos que premian la rentabilidad a corto plazo, mientras que la planeación a largo plazo es castigada por el análisis costo-beneficio en el que la tasa de descuento y el valor de oportunidad de dinero, por lo general, es muy alto en comparación con el valor que se les asigna a los recursos naturales (Enkerlin et al., 1997). En general, esto se debe al claro desconocimiento que tiene la población y los tomadores de decisiones sobre la relevancia y los beneficios que los ecosistemas prestan a la humanidad, además de la existencia de una percepción equivocada sobre su disponibilidad, al ser considerados muchos de ellos como recursos inagotables. Lo anterior, ha influido en la sobreexplotación, agotamiento y contaminación de muchos de los ecosistemas del planeta, junto con una acelerada pérdida de los SE que prestan, resultado de un mal manejo para su conservación.

Existen muchos problemas ambientales o ecológicos en el mundo que a su vez se relacionan con otros problemas sociales y económicos. Según (Clayton & Radcliffe, 1996), el amplio abanico de problemáticas ambientales, económico-sociales y políticas ha trascendido de una escala local a una escala global. Por ejemplo, la contaminación atmosférica puede ser un problema ambiental de una ciudad, sin embargo, contribuye junto

con más ciudades contaminantes a un problema global que puede afectar a todo el planeta, contribuyendo a la disminución de la capa de ozono y el cambio climático. El modelo de desarrollo económico actual ha manifestado, desde hace décadas, síntomas de degradación a escala local con el uso de tecnologías basadas en fuentes de energía fósil que han permeado en conjunto a los procesos naturales globales, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Problemas ambientales y límites planetarios



Fuente: Elaboración propia con base en Enkerlin et al., (1997) y Rockström et al., (2009).

Desde el reconocimiento de la degradación ambiental en los Estados Unidos en la década de los sesenta, ha ido en aumento la difusión de los problemas ambientales en el mundo. Una década después, se publicó el informe “los límites del crecimiento” elaborado por el Instituto de Tecnología de Massachusetts, al influyente Club de Roma, donde se demostraban los impactos negativos ejercidos por el modelo de desarrollo de los países sobre el medio ambiente planetario (Meadows et al., 1972). Como idea principal se esboza que, en un planeta limitado, las dinámicas de crecimiento demográfico y económico no son sostenibles. De tal manera, el planeta pone límites al crecimiento como los recursos naturales no renovables, la tierra cultivable finita, la capacidad de los ecosistemas para absorber la contaminación producto de las actividades humanas, entre otros (Durán, 2012).

En 2005, la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) llega a la conclusión de que la actividad humana está teniendo un impacto significativo y creciente sobre la biodiversidad de los ecosistemas del mundo, reduciendo tanto su resiliencia y su capacidad de ofrecer recursos y absorber residuos. El informe se refiere a los sistemas

naturales de la humanidad como "sistema de soporte vital", proporcionando "servicios del ecosistema" esenciales para la vida. La evaluación identifica 24 SE y llega a la conclusión de que: 4 mostraron un mejoramiento en los últimos 50 años, 15 están en serio declive, 5 están en estado estable, aunque bajo amenaza en algunas partes del mundo. La Tabla 3 describe la situación en que se encuentran los SE mencionados.

Tabla 3. Situación actual de los SE

Servicios	Sub- categoría	Situación	Símbolo
Servicios de provisión			
Alimento	cultivos	Mejora	^
	ganado	Mejora	^
	pesquerías de captura	En declive	v
	acuicultura	Mejora	^
	alimentos silvestres	En declive	v
Fibra	madera	Estable	=
	algodón, cáñamo, seda	Estable	=
	leña	En declive	v
Recursos genéticos		En declive	v
Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos		En declive	v
Agua	aguadulce	En declive	v
Servicios deregulación			
Regulación de la calidad del aire		En declive	v
Regulación del clima	global	Mejora	^
	regional y local	En declive	v
Regulación del agua		Estable	=
Regulación de la erosión		En declive	v
Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho		En declive	v
Regulación de enfermedades		Estable	=
Regulación de pestes		En declive	v
Polinización		En declive	v
Regulación de los riesgos		En declive	v
Servicios culturales			
Valores espirituales y religiosos		En declive	v
Valores estéticos		En declive	v
Recreación y ecoturismo		Estable	=

Fuente: Elaboración propia con base en MEA (2005).

A pesar de que en algunos casos se podría justificar la degradación de algunos servicios porque produce un beneficio mayor en otros, la mayor degradación de los SE muchas veces tiene lugar porque su conservación no es del interés de la sociedad. A pesar del progreso conseguido en el aumento de la producción y el uso de algunos SE, los niveles de pobreza

siguen siendo altos, reconociéndose que la degradación de los mismo, afecta en particular a las poblaciones más pobres que dependen de ellos.

Algunos de los SE mencionados forman parte de los llamados “límites planetarios”, que se refieren a valores y unidades que constituyen un espacio seguro para que siga operando la humanidad, y que permiten que el planeta siga funcionando (Rockström et al., 2009). A pesar de que el marco propuesto se basa en el enfoque de los límites de crecimiento de Meadows (1972), un avance clave es que también consideran los procesos biofísicos del Sistema de la Tierra, los cuales determinan su capacidad de autorregulación. Además, incorpora el papel de los umbrales, cuyo cruce puede desencadenar cambios no lineales en el funcionamiento del planeta, desafiando la resiliencia socioecológica tanto de las escalas regionales como globales.

Esta situación conlleva a concebir nuevas estructuras, mecanismos de toma de decisiones, y una nueva visión para un manejo más sustentable de los ecosistemas, capaz de promover el reconocimiento de la relevancia y los beneficios que éstos prestan, para lo cual se requiere de una acción colectiva urgente, que favorezca el enlace con los sistemas ecológicos del planeta, la identidad individual, el respeto, la justicia social y la paz (Harrington, 1992).

Resultado de esta situación de acelerada pérdida de SE, se han desarrollado diversos enfoques que buscan hacer compatible el desarrollo con la preservación ambiental, a partir del desarrollo sustentable, el cual tiene sus orígenes en el concepto de “ecodesarrollo”, formulado en Estocolmo en 1972 (Durán, 2012).

La definición más aceptada del Desarrollo Sustentable establece que se trata de “un desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (CNUMAD, 1992). Cabe destacar que, es necesario considerar todas las dimensiones que constituyen la sustentabilidad para evitar reduccionismos (Durán, 2012). Entre dichas dimensiones destacan:

- La sustentabilidad ecológica o ambiental que exige que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos ecológicos, la diversidad biológica y la base de los recursos naturales.
- La sustentabilidad social que requiere que el desarrollo aspire a fortalecer la identidad de las comunidades y a lograr el equilibrio demográfico y la erradicación de la pobreza.
- La sustentabilidad económica que demanda un desarrollo económicamente eficiente y equitativo dentro y entre las generaciones presentes y futuras.

- La sustentabilidad geográfica que requiere valorar la dimensión territorial de los distintos ambientes. Se trata de una nueva perspectiva o dimensión, a pesar de que existe una subvaloración de esta dimensión que puede traer consecuencias negativas en la planificación del desarrollo sustentable.
- Finalmente, se pueden considerar la sustentabilidad cultural, política y las cuestiones éticas para completar el sistema complejo que abarca el concepto de sustentabilidad.

Fue a partir de este reconocimiento, que el concepto de desarrollo sustentable ha sido ampliamente aceptado y validado a nivel internacional, promoviéndose varios acuerdos internacionales a partir de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en 1992. El principal objetivo de esta declaración es promover un desarrollo sustentable, reconociendo el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza, así como el derecho soberano de los Estados para aprovechar sus recursos naturales, haciendo explícita la responsabilidad de los mismos de velar por la conservación del medio ambiente, evitando aquellas actividades que se realizan bajo su jurisdicción o control, que causen daño al medio ambiente (CNUMAD, 1992).

Derivado de esta declaración, la preocupación por favorecer la conservación de los ecosistemas se incrementó. En México, junto con la firma del Tratado de Libre Comercio (NAFTA), se promulgó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en la que se define al desarrollo sustentable como el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En el Protocolo de Kioto (1997), aunque orientado al combate contra el cambio climático, mediante la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) que causan el calentamiento global, también se sentaron las bases para la creación de los primeros esquemas de compensación económica por SA a escala mundial; esto mediante el fomento de creación del mercado de carbono, cuyo fin era lograr la reducción de emisiones al menor costo. Además de los compromisos de mitigación de los países desarrollados, el Protocolo promovía el desarrollo sustentable de los países en desarrollo (CMNUCC, 1998). El Protocolo de Kioto es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En 1992, el Gobierno de México firmó la Convención y la ratificó ante las Naciones Unidas en 1993 dicho protocolo, el cual entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

Complementando este esfuerzo, en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable, realizada en Johannesburgo en 2002, se creó conciencia sobre la necesidad de integrar plenamente las consideraciones ambientales y sociales en las políticas de desarrollo económico, de tal forma se aprobó la Agenda 21, donde se expresan conceptos importantes que tienden a equilibrar, a largo plazo, las necesidades económicas y sociales con la capacidad de los recursos y los ecosistemas de la Tierra (CMDS & NU, 2002). La Agenda 21 contiene capítulos que atienden asuntos clave para la sustentabilidad, como cambios a los modelos de producción y consumo, la protección de la salud humana, el combate a la pobreza y el desarrollo de ciudades sustentables. También establece agendas para asuntos ambientales específicos, como la contaminación atmosférica, la degradación del suelo, la deforestación, la diversidad biológica, los químicos tóxicos, los residuos sólidos, y la contaminación marina y de aguas dulces. Además, se formularon recomendaciones orientadas a la creación de mercados para los SA.

El reconocimiento sobre los beneficios que prestan los SE es relativamente reciente, dado que requirió esfuerzos conjuntos entre ecólogos y economistas, para mejorar la comprensión de la complejidad de los problemas socioambientales, siendo importante conocer la condición en que se encontraban los SE y las acciones requeridas para su conservación (Fisher et al., 2009; MEA, 2005). En este sentido, la influencia de este enfoque en la definición de políticas ambientales es relativamente nuevo, aunque muchos de los esfuerzos se han orientado a la adaptación de medidas desde una óptica de mercado, con la aplicación de instrumentos principalmente económicos y legales, para la gestión de los recursos naturales hacia la conservación. Esto ha generado una discusión internacional acerca del valor económico y ecológico que tiene los SE para la humanidad, y la importancia de mantener los ecosistemas en largo plazo para favorecer el desarrollo económico (Perevochtchikova, 2016).

Recientemente, en el año 2015, los estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS), estos constituyen un compromiso audaz para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para el año 2030. Los 17 ODS están integrados, ya que reconocen que las intervenciones en un área afectarán los resultados de otras, y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad medio ambiental, económica y social (Naciones Unidas, 2018). Lo anterior, requiere enfocarse en los más vulnerables, aumentar el acceso a los recursos y servicios básicos, y apoyar a las comunidades afectadas por conflictos y desastres relacionados con el clima.

Además de los eventos mencionados anteriormente, se han generado muchos acuerdos de carácter internacional y regional, tales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), donde se reconoce a la conservación como un aspecto clave para el bienestar de

la humanidad; la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), donde se trata de asegurar que el comercio internacional de especies silvestres no amenace su supervivencia, sino que se realice de manera sustentable promoviendo la conservación de las poblaciones; el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte y el Convenio de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, entre otros, de los cuales México es signatario.

De tal manera, bajo la preocupación mundial por el grave deterioro ambiental, han surgido estrategias y acciones encaminados a la conservación y valoración de los SE, haciendo énfasis en los relacionados con los ecosistemas forestales por la aportación de las cubiertas boscosas, a la regulación de los flujos hidrológicos y la captura de carbono, además del potencial científico y económico de la biodiversidad que albergan (Pearce & Moran, 1994), aunado a la aportación a la calidad de vida de las comunidades humanas (CONAFOR, 2011).

En el caso de México, a partir de los acontecimientos mundiales se trató de cambiar la visión con respecto al uso indiscriminado de las áreas naturales por una visión donde fuera posible el manejo sustentable de los bosques y selvas, la conservación de la riqueza biológica de los ecosistemas, y la creación de fuentes de ingresos que permitieran mejorar la calidad de vida de sus habitantes (CONAFOR, 2011).

Entre las estrategias para conservar los ecosistemas y favorecer el combate a la pobreza, las cuales han ido en creciente desarrollo, se encuentra el establecimiento de mercados o esquemas de PSA. Estos mecanismos constituyen una herramienta de política pública ambiental que tiene como propósito mitigar la degradación ambiental, sobre todo la enfocada a la problemática de la deforestación, a la vez que pretende mejorar el bienestar humano por medio de la realización de actividades que garanticen la permanencia y calidad de los ecosistemas en el largo plazo, a cambio de compensaciones económicas (Fregoso, 2006). Más adelante se abordarán algunas nociones y experiencias sobre los PSA en muchas partes del mundo, así como en América latina, las cuales han adquirido una importancia relevante como instrumento para la conservación de los ecosistemas y para mejorar las condiciones de vida de los dueños o poseedores de los bosques.

1.2 Pagos por servicios ambientales: definición, implementación, sus ventajas y limitaciones

En primera instancia, es importante mencionar los fundamentos socioeconómicos de los PSA. Éstos han generado una fuerte discusión académica, la cual ha evolucionado a la par que

la implementación de diferentes PSA en el mundo. Un primer argumento sobre el origen de los PSA está basado en Coase (1960), quien postula que si dos actores privados con derechos de propiedad bien definidos se encuentran en una situación en que la actividad económica de uno perjudica la de otro, la solución más eficiente y con menos costos de transacción es la internalización de esta externalidad negativa a través de una compensación directa entre actores privados y sin intermediación de la regulación del sector público, es decir, sin existencia de un mercado de servicios. Esta fórmula coasiana fue adoptada en las primeras propuestas de PSA en Estados Unidos y en países tropicales y subtropicales, donde en éstos últimos serían una alternativa a los proyectos integrados de conservación (Claassen et al., 2008; Ezzine de Blas et al., 2017; Ferraro & Kiss, 2002; Wunder, 2005).

Sven Wunder (2005) utilizó criterios simples para describir el principio del PSA, precisando que debe existir una transacción voluntaria mediante acuerdo entre al menos un 'vendedor/proveedor' y un 'comprador' sobre un SA bien definido o un uso de la tierra donde se supone que se produce ese servicio, en donde el vendedor debe asegurar la provisión de este servicio.

Esta definición ha sido criticada por ser demasiado estrecha, y por lo tanto excluyente de muchos esquemas de pago que no cumplen con estos criterios. Muchos casos de PSA implican la intervención gubernamental y planes de pago público (Vatn, 2010).

La integración de los PSA en una gobernanza de mercado responde a una prioridad de agenda internacional, en la que el mercado es fomentado como organizador y fuente de soluciones para las necesidades de la sociedad, incluyendo los problemas de degradación de los ecosistemas que podrían ser solventados si los SA revelaran el valor económico de los ecosistemas, al mismo tiempo que pudieran intercambiarse en el mercado como cualquier otro bien o servicio (Gómez-Baggethun et al., 2010).

Los PSA deben ser la creación de incentivos para la prestación de bienes públicos, cambiando así el comportamiento individual o colectivo que de otro modo podría conducir a un deterioro excesivo de los ecosistemas y recursos naturales. Por lo tanto, puede ser conveniente definir el PSA como una transferencia de recursos entre los actores sociales, cuyo objetivo es crear incentivos para alinear las decisiones individuales y/o colectivas del uso de la tierra con el interés social en la gestión de los recursos naturales (Muradian et al., 2010). Esta definición no excluye esquemas de pago gubernamentales, que se denominan con frecuencia como la conceptualización Pigouviana del PES (Vatn, 2010). También Vatn tiene una comprensión más amplia del PSA en comparación con la definición de Wunder en que los pagos están vinculados a los mercados, de tal manera, él contrasta claramente el concepto de PSA y mercados de SE.

Esta agenda, al querer integrar dos esquemas e instrumentos económicos diferentes, que son PSA y mercados de SE, ha sido criticada por un segundo argumento lógico de economistas ecológicos que han definido los PSA como un proceso de coordinación social para alinear intereses económicos, ambientales y sociales, en los que el papel de instituciones públicas y privadas resulta esencial para el éxito del esquema de PSA (Corbera & Pascual, 2012; Muradian et al., 2010).

Un tercer argumento reconoce la naturaleza cooperativa y de coordinación de los PSA, y a su vez la utilidad de organizar esta cooperación a través de un contrato que evalúe económicamente la compensación económica bajo la cual se organizan (Van Noordwijk et al., 2012).

Muchas intervenciones gubernamentales para controlar las externalidades han tomado la forma de regulación de comando y control, que exige que los actores emprendan acciones específicas y aplique sanciones si no cumplen. En contraste, las políticas basadas en incentivos abordan las externalidades al alterar los incentivos económicos que enfrentan los actores privados, al tiempo que permiten a esos actores decidir si y cuánto cambiar su comportamiento. La mayoría de los mecanismos basados en incentivos se han iniciado a través de políticas públicas, aunque son posibles soluciones privadas basadas en incentivos negociados. Los mecanismos basados en incentivos incluyen cargos (como impuestos, tarifas de usuario y sistemas de depósito y reembolso), subsidios, permisos negociables (incluidos los mercados para la reducción de la contaminación y los derechos de desarrollo negociables) y la reducción de la fricción del mercado (por ejemplo, reglas de responsabilidad y programas de información) (Mäler & Vincent, 2003; Panayotou, 1994).

Las políticas de PSA compensan a las personas o comunidades por emprender acciones que aumenten la provisión de los SE. Estos esquemas dependen de incentivos para inducir un cambio de comportamiento y, por lo tanto, pueden considerarse parte de la clase más amplia de incentivos o mecanismos basados en el mercado para la política ambiental (Jack et al., 2008).

Los instrumentos de PSA en México, fueron creados como un incentivo económico para los dueños de los terrenos forestales donde se generan estos servicios, con la finalidad de compensar por los costos de conservación y por los gastos en que incurren al realizar prácticas de buen manejo del territorio. Los esquemas del PSA son voluntarios, pues se basan en el interés y acuerdo mutuo de las partes para participar en ellos. En estos esquemas, los usuarios de los SA (i.e., ciudades, organismos operadores de agua, y empresas, entre otros actores), están dispuestos a pagar para seguir disfrutando de ellos; mientras que los proveedores (dueños de los terrenos forestales) están dispuestos a

adoptar las acciones necesarias para mantener o mejorar su provisión a cambio del pago recibido (CONAFOR, 2011)

Según Jack (2007), las políticas o mecanismos de PSA deben buscarla efectividad ambiental, la rentabilidad y la equidad. Para ser ambientalmente efectivo, un proyecto debe entregar un nivel establecido de beneficios ambientales, según lo establecido por las mediciones físicas. Para ser rentable, una política debe alcanzar el mismo nivel de beneficios ambientales a un costo menor que otras políticas posibles. Los costos de un esquema de PSA, desde una perspectiva social, incluyen no sólo los costos directos de implementación, sino también los costos de transacción del programa y los costos de los usos productivos alternativos del recurso que no se llevaron a cabo (costos de oportunidad); también incluyen los gastos de negociación de contratos, la realización de estudios de línea de base científica, y el monitoreo y cumplimiento. Finalmente, aunque muchos aspectos posibles de la equidad son importantes, el alivio de la pobreza se discute con mayor frecuencia en la literatura sobre PSA (Alix-Garcia et al., 2008; Pagiola et al., 2005; Wunder, 2005). Los cambios en los ecosistemas juegan un papel importante en la exacerbación de la pobreza, cuyo alivio depende de manera determinante de la adecuada gestión de los ecosistemas.

La probabilidad de que se logre la efectividad ambiental, la rentabilidad y la equidad dependerá de las características de diseño de un esquema de PSA y del contexto en el que se implemente. Las variaciones en la estructura de los esquemas de PSA incluyen (Jack et al., 2007):

1. la forma del incentivo o el pago,
2. qué servicios se brindan,
3. quiénes son los proveedores,
4. quiénes son los implementadores e intermediarios,
5. si se otorgan incentivos a individuos o comunidades,
6. las reglas de elegibilidad para la participación, y
7. cómo son financiados los pagos.

Estos aspectos serán analizados en el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales (PRCSA), objeto de esta investigación, el cual fue creado para conservar los ecosistemas de la Ciudad de México.

Los tipos de PSA son muy diversos y variados, y se pueden diferenciar varios elementos: escala espacial, actores, ecosistema o SE considerados, y fuentes de financiamiento, entre otros. Sattler (2013) desarrolló un sistema de clasificación múltiple que fue derivado desde varios enfoques existentes sobre los esquemas de PSA. La Tabla 4 describe dichas clasificaciones.

El primer criterio está relacionado con la voluntariedad, donde el acuerdo del PSA puede ser: a) completamente voluntario, cuando el PSA es financiado de manera voluntaria por los beneficiarios reales de SE y se proporciona de forma voluntaria, es decir, no existe ninguna unidad reguladora; b) parcialmente involuntario en el lado de las demandas, cuando el PSA es financiado por el gobierno y el SE es provisto voluntariamente, por ejemplo cuando el gobierno gasta dinero público para asegurar la conservación de un SE en nombre de los beneficiarios sin que ellos estén involucrados; c) parcialmente involuntario en el lado de la oferta, cuando los proveedores están obligados a asegurar el SE a través de un control regulador, mientras que los compradores actúan voluntariamente; por ejemplo, el establecimiento de áreas naturales protegidas; y finalmente, d) completamente involuntario, cuando nuevamente existe un factor regulador para el lado de la oferta (por lo que la provisión del SE es involuntaria) y los usuarios del SE deben pagarlo por medio de la autoridad gubernamental (Wunder, 2005).

En este caso de estudio, el PRCSA funciona como un acuerdo parcialmente involuntario en el lado de la demanda, ya que las comunidades deciden proveer los SA voluntariamente; mientras que el gobierno financia el PSA en nombre de los beneficiarios, que en cuyo caso serían los habitantes de la CDMX. Una desventaja sobre este grado de voluntariedad es que el gobierno ejerce un sistema de comando y control, y termina definiendo varios elementos del acuerdo como los SE a considerar o las cuestiones relacionadas con los pagos. En contraparte, se puede observar como ventaja para el PRCSA la demanda de varios SE, dado que el gobierno trata de asegurarlos en nombre de los usuarios y no se enfoca a un tipo de SE específico.

Con respecto al tipo de PSA, se distinguen cuatro situaciones de mercado: (i) una situación de PSA con muchos vendedores de SE y muchos compradores (poli-poli); (ii) un monopsonio u oligopsonio, en donde hay muchos vendedores de SE, pero sólo uno o pocos compradores; (iii) monopolio u oligopolio con sólo uno o pocos vendedores de SE, pero muchos compradores; y finalmente, (iv) un monopolio u oligopolio bilateral, con uno o pocos vendedores de SE, y uno o pocos compradores. Para el caso de estudio, se observa una situación de mercado del tipo (iv), en donde hay pocos vendedores (comunidades) y pocos compradores de SE (el gobierno); esto se debe a que no se incluye a las personas beneficiarias del programa como vendedores individuales sino a la comunidad, y por el otro lado, los habitantes de la ciudad no participan como compradores, siendo una tarea que hasta el momento sólo realizan las autoridades.

En la implementación de PSA, se pueden crear mercados para diversos SE como: la protección de la biodiversidad, la regulación hidrológica, la captura de carbono, el mantenimiento de la agricultura, la provisión de alimentos, o con múltiples enfoques incluida la belleza escénica y la recreación. Cabe destacar, que se tiende a integrar diferentes SE

como un paquete de venta, porque se dice que la agrupación de SE es una forma de optimizar la provisión general de éstos, en lugar de maximizar sólo uno (Kosoy et al., 2008). Para el PRCSA, no existe una definición clara de SE considerados, sin embargo, se menciona como objetivo la conservación, el mejoramiento y el incremento de todo el conjunto o paquete de SE que ofrecen los ecosistemas de la CDMX. Así mismo, las retribuciones son dadas por actividades de vigilancia, obras de conservación de suelos, reforestación y actividades de protección.

El financiamiento es de suma importancia dentro de los PSA, y tiene variables como la fuente financiera, el tipo y nivel de pagos, y la duración del contrato. Por ejemplo, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) ha financiado una serie de proyectos en escalas globales, nacionales, regionales y locales, para construir la capacidad humana e institucional requerida para desarrollar e implementar esquemas de PSA. Adicionalmente, el FMAM también apoya la consolidación de capacidades individuales e institucionales, por lo que algunos proyectos están dirigidos a la valoración económica de SE o al desarrollo e implementación de esquemas piloto de PSA (GEF, 2014). El FMAM ha financiado el inicio de la implementación de PSA en varias partes del mundo (GEF, 2014); por ejemplo, el esquema nacional de PSA de Costa Rica a través del proyecto *Ecomarkets* implementado por el Banco Mundial, donde además se tuvieron otras fuentes de financiamiento como el impuesto a los combustibles (80% de los fondos); también apoyó al Programa de PSA en México, en el desarrollo de mecanismos de financiamiento sostenibles para usuarios de biodiversidad, agua y carbono, así como con el soporte y pago a proveedores de SA. Por otra parte, el FMAM promovió asociaciones con el sector privado para fomentar la innovación, abrir nuevos mercados y lograr mayores escalas de inversión. Estas asociaciones deberían funcionar posteriormente como instrumentos sostenibles a largo plazo para promover la participación del sector privado en la conservación de la biodiversidad y los beneficios ambientales de importancia mundial (GEF, 2014). El objetivo del FMAM aspiraba a que los gobiernos fueran capaces de manejar dichos esquemas con sus propios recursos y con otras fuentes derivadas de los nuevos mercados establecidos, una vez construidas las capacidades requeridas para implementar los mecanismos de PSA. La generación de mercados ha sido una limitante dado que los usuarios pertenecen en gran parte a zonas rurales pobres que tienen poca o nula posibilidad de realizar una aportación voluntaria.

El financiamiento del PRCSA está a cargo del Fondo Ambiental Público de la Ciudad de México; aunque sus recursos están integrados por diversas fuentes (herencias, legados, donaciones, Presupuesto de Egresos del D.F., productos de operaciones e inversiones, pago de contribuciones por servicios ambientales, compensaciones por efectos negativos, multas ambientales y recursos derivados de los instrumentos económicos y de mercado

correspondientes a programas y proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero), la Secretaría del Medio Ambiente es la que administra el fondo, por lo tanto se trata de una fuente de pago pública. Por otro lado, el modo de pago está basado en esquemas de área, es decir, se paga por unidad de superficie conservada (GDF, 2010). Existe otro modo de pago basado en resultados, donde el pago está relacionado con la disposición de un SE, aunque una limitante de este modo de pago es que se requiere medir y monitorear los SE, lo cual es costoso y muchas veces no se tiene la capacidad técnica para realizarlo.

Otros criterios relevantes respecto a los pagos son el tipo de pago; éste puede ser en efectivo o en especie. Por ejemplo, si la compensación se paga directamente al dueño de la tierra o si se compensa indirectamente, mediante la ejecución de obras, sin crear una relación proveedor-beneficiario (GEF, 2014). En el caso de la frecuencia de pago, ésta puede ser en una sola exhibición o periódicamente; mientras que el tiempo de pago, puede ser por adelantado o una vez entregado el SE. Finalmente, la elegibilidad se refiere a que el programa puede estar dirigido a todos los proveedores potenciales o estar encaminado a un área específica o un tipo específico de proveedores.

Para el caso de estudio de esta investigación, el programa se dirigió a los ejidos y las comunidades propietarias de una extensión mínima de 100 hectáreas con vegetación natural y libre de asentamientos humanos; por lo tanto, el mayor criterio de elegibilidad fue la superficie, por lo que ejidos y comunidades con menor superficie no han podido integrarse al programa. Respecto al tipo y la frecuencia de pago, éstos son en efectivo y periódicamente; y el pago se realiza una vez verificado el grado de conservación del área.

Una variable de mucha polémica es el nivel de pagos, sin embargo, se requiere examinar qué razones determinan estos niveles y de qué manera se relacionan, con respecto a la superficie del esquema o el SE específico. Desde un punto de vista microeconómico, el SE debería jugar un papel central en la función de producción de los usuarios, de manera que pueda incentivar el monto de pagos necesarios para revertir el problema ambiental. Podría suponerse que los pagos dependen del papel del SE en función de producción, que a su vez depende del tipo de sector y su actividad económica (Ezzine de Blas et al., 2017).

Los actores pueden ser individuos, grupos o instituciones/organizaciones de los diferentes sectores, como hogares privados o empresas comerciales, agencias estatales o federales, o las entidades administrativas del sector gubernamental, las ONG sin fines de lucro, fundaciones o asociaciones; a veces también intervienen socios intersectoriales como universidades públicas o privadas. Los PSA son vistos como enfoques que permiten o requieren que la iniciativa privada y el mercado jueguen un papel mayor (Nsoh & Reid,

2013), en comparación con los enfoques de comando y control, donde el gobierno es el jugador principal, como en el caso del PRCSA.

Por otro lado, la escala de los mecanismos de PSA puede ser espacial o temporal. La escala espacial se refiere a la extensión del proyecto, que puede ser local, regional, nacional o internacional. Este caso de estudio considera una escala espacial local, debido a que el PRCSA está enfocado a los SE de las comunidades y ejidos de la CDMX, donde la mayoría se encuentra al sur de la entidad. Otro ejemplo relacionado con la escala espacial son los esquemas de PSA a nivel nacional como es el caso de México y de Costa Rica, que buscaron beneficiar a muchas regiones en su territorio. La extensión espacial es un criterio que influye directamente en el tipo de actores involucrados para la implementación de los mecanismos de PSA; los esquemas financiados por el sector público suelen ser más extensos que los esquemas privados, además que pagan más por hectárea (Ezzine de Blas et al., 2017). Para lo referente a la escala temporal tiene que ver con la duración del proyecto, de tal manera que se puede clasificar de corto plazo o de largo plazo. Uno de los objetivos de los esquemas de PSA es buscar diversas fuentes de financiamiento o crear mercados, de tal manera que los esquemas funcionen a largo plazo, aunque la sostenibilidad financiera es uno de los mayores retos para el PSA.

Existen diferentes problemas, desafíos, ventajas y potencialidades asociados a los PSA; Satler (2013) los clasificó de acuerdo a su efecto negativo o positivo en el aspecto económico, ecológico, social y político/institucional. Los problemas económicos pueden surgir de la situación donde los derechos de propiedad son poco claros (en el caso de regímenes de propiedad comunes), ya que algunos son muy limitados, lo que hace difícil definir unidades de entrega de SE y hacerlas cuantificables. Lo anterior, tiene un impacto negativo en los costos de transacción, ya que el control y el monitoreo se vuelven más costosos (Kosoy & Corbera, 2010). Las transacciones también pueden aumentar con el número de agentes involucrados, debido a la cantidad de contratos que deben gestionarse (Vatn, 2010). El aspecto motivacional respecto al monto del pago, podría no ofrecer incentivos suficientes para que los proveedores de SE se involucren en el acuerdo de PSA, debido a la escasez de fondos (Engel et al., 2008). Otra situación es que cuando el comprador está en la posición de ventaja, el precio puede ser demasiado bajo, mientras que el precio puede ser alto por influencia del vendedor, en el proceso de negociación (Muradian et al., 2010). Por otro lado, como impactos económicos positivos, se pueden fortalecer los derechos de los proveedores cuando actúan en colaboración, de igual manera al aprovechar directamente a los beneficiarios de SE, el canal de PSA proporciona nuevas fuentes de financiamiento para la conservación de la naturaleza (Wunder et al., 2008). En este caso de estudio, se conformaron unidades de venta de SE (ACCE), que tienen la ventaja de reducir los costos de transacción, es decir los pagos se proporcionan a la

representación de la comunidad (comisariado) en lugar de realizar una transacción personal o individual. Así mismo, los precios de pago (por superficie) fueron establecidos al inicio del programa por lo que, al integrarse voluntariamente, la comunidad aceptó dicha cantidad.

Los problemas ecológicos incluyen el impacto negativo de la valoración monetaria, que a través de la fijación de precios y el comercio conduce a una simplificación drástica de las relaciones ecológicas complejas (Kosoy & Corbera, 2010). Por otra parte, una actividad promovida que se supone que aumenta un SE puede ser contraproducente para la provisión de otros SE. Por ejemplo, la plantación de especies de árboles exóticos de rápido crecimiento como bosque nativo podría ser positivo para el secuestro de carbono, pero podría cambiar la riqueza y densidad de especies actuales en un sentido negativo (Corbera et al., 2007; Kinzig et al., 2011; Turner et al., 2003). Además, la implementación de PSA puede tener los llamados efectos de desbordamiento o fuga, como por ejemplo cuando las prácticas que el PSA pretende evitar (como la deforestación), pero sólo se reubican en otras áreas no consideradas para el PSA (Engel et al., 2008; Kinzig et al., 2011). En cuanto a los impactos ecológicos positivos de los PSA, la agrupación de SE puede ser una forma de alcanzar la provisión óptima de varios SE juntos, además de que la agrupación también elimina el riesgo de que la provisión de un SE aglomere la provisión de otro (Kemkes et al., 2010; Kosoy & Corbera, 2010).

Los desafíos en el comportamiento social de los PSA abarcan el deber cívico en situaciones particulares; los incentivos pueden cambiar la lógica de hacer lo que es mejor para la comunidad, por lo que es mejor hacer individualmente, por ejemplo, las personas que actúan para apoyar un bien común sin que se les pague por hacerlo, pueden cambiar su conducta en sentido opuesto (Vatn, 2010). Otras preocupaciones sociales abordan la injusticia y la desintegración social; si los pagos se ofrecen sólo a una clientela específica, esto puede percibirse como injusto y puede conducir a la desintegración social, ya que las personas excluidas de la participación se sienten engañadas y pueden comenzar a actuar en contra de los favorecidos por el esquema. De esta manera, los PSA pueden corromper la cohesión social dentro de una comunidad, y si el poder está desequilibrado entre el comprador y el vendedor, también pueden surgir problemas de equidad (Tacconi, 2012). Las potencialidades sociales de los PSA es que pueden fortalecer la cohesión social, especialmente cuando la provisión de SE depende de la acción colectiva, como en el caso de todos los usuarios de agua en una cuenca, que deben hacer esfuerzos para mejorar la calidad. Los PSA también pueden funcionar como mecanismos de corrección de efectos distributivos injustos. Por último, los PSA en favor de los pobres se dirigen explícitamente a grupos de la sociedad desfavorecidos para abordar cuestiones de justicia, equidad e igualdad (Pagiola, 2007). Como objetivo de esta investigación se menciona el impacto del PRCSA, por medio de la participación social el cual se discutirá en los siguientes apartados.

Los desafíos específicos y los posibles problemas también surgen del contexto político e institucional en el que se integra el esquema (Engel et al., 2008; Jack et al., 2008; Vatn, 2010). Las deficiencias pueden estar relacionadas con legislaciones conflictivas o capacidades institucionales insuficientes (i.e., con respecto a la flexibilidad) que no permiten la implementación de PSA como un programa complementario dentro del sistema existente. La permanencia del PSA también podría estar en riesgo si el entorno político e institucional es débil. Otro problema surge de la legitimidad percibida de las instituciones involucradas, ya que esto impacta negativamente en la aceptación del esquema. La legitimidad también reduce los costos de monitoreo y aplicación, ya que se reduce la necesidad de coerción (Tyler, 2005). Como las fronteras administrativas (límites municipales, estatales) y los ecosistemas rara vez se superponen bien (cuencas), un desafío particular también puede ser lidiar con varias jurisdicciones y marcos de políticas. Finalmente, los PSA no siempre son la mejor alternativa en un contexto dado y otras herramientas políticas podrían ser más adecuadas para abordar el problema en cuestión (Kinzig et al., 2011; OECD, 2004).

Los PSA también son promovidos como una herramienta capaz de complementar la legislación existente, abordando problemas ambientales que aún no podrían ser suficientemente reparados por las medidas de comando y control. También, pueden ser el impulso de una mejor cooperación institucional que eleva el perfil de las organizaciones involucradas como pioneros y reformadores (Dombrowski, 2010). Los PSA pueden promover la innovación institucional, ya que los actores deben salir de sus roles tradicionales. Además, dado que los PSA a menudo son acuerdos con reglas contractuales decididas por ellos mismos, a menudo muestran niveles más altos de cumplimiento que los enfoques gubernamentales opuestos.

El éxito de los PSA puede clasificarse de forma literal de éxito o fracaso, con base en el juicio de expertos, en una evaluación propia o de un tercero y el tipo de criterios que se eligieron para evaluar el éxito del PSA; algunos criterios económicos utilizados son la efectividad y la eficiencia, algunos otros se relacionan con la democracia, como la legitimidad, la transparencia o la equidad (Mickwitz, 2003); de igual manera, pueden basarse en la aceptación y utilización de un esquema de PSA (Prager & Freese, 2009). El éxito es un elemento que se analizará en esta investigación, por lo tanto, es importante tener claridad sobre los criterios y el contexto específico que dan como resultado el éxito o fracaso del PRCSA.

Tabla 4. Clasificación de los PSA

Categoría	Características	Especificaciones
1. Tipo de PSA	1.1 Voluntario	a) completamente voluntario b) en parte involuntario (lado de la demanda) c) en parte involuntario (lado de la oferta)

		d) involuntario
	1.2 Situación de mercado	i. muchos vendedores y muchos compradores (poli-poli) ii. muchos vendedores, pero solo uno o pocos compradores (monopsonio/oligopsonio) iii. uno o pocos vendedores y muchos compradores (monopolio/oligopolio) iv. uno o pocos vendedores y uno o pocos compradores (monopolio bilateral/oligopolio)
2. Servicios Ecosistémicos (SE)	2.1 Tipo de SE	a) agua b) biodiversidad c) carbono d) paisaje
	2.2 Objetivo del PSA	i. mejorar la calidad ii. aumentar la cantidad iii. ambos
	2.3 Paquete de SE	a) SE individual b) grupo de SE
3. Pagos	3.1 Fuente de pago	a) público b) privado c) ambos
	3.2 Modo de pago	a) esquemas basados en área (entrada); pagos por hectárea cubierta o por hora de trabajo b) esquemas basados en resultados (salida); pagos relacionados con la disposición de SE.
	3.3 Tipo de pago	a) efectivo b) en especie c) ambos
	3.4 Frecuencia de pago	a) único b) periódico
	3.5 Tiempo de pago	a) por adelantado b) después de la entrega de SE
	3.6 Elegibilidad de pago	a) Dirigido a todos los proveedores potenciales (horizontal) b) Encaminado a un área específica o un tipo específico de proveedores (dirigido)
4. Actores involucrados (AI)	4.1 Mercado de AI	Individuos, grupos, instituciones, casas particulares o empresas
	4.2 Gobierno	Agencias estatales y federales, entidades administrativas
	4.3 Sociedad civil	ONG's, fundaciones, asociaciones
	4.4 Intersectorial	Universidades públicas o privadas
5. Roles de los actores (RA)	5.1 Vendedores de SA (proveedor)	sector incluido en la categoría AI
	5.2 Compradores de SA (usuario)	sector incluido en la categoría AI
	5.3 Intermediarios	sector incluido en la categoría AI
6.	6.1 Estado	a) propuesta

Estado (EST)		b) prueba/piloto c) en curso, completado d) abandonado/fallida
7. Escala (ESC)	7.1 Escala espacial	Local, regional, nacional, internacional
	7.2 Escala temporal	Corto plazo, largo plazo
8. Efectos secundarios negativos (ESN)	8.1 ESN económicos	Costos de transacción en control y monitoreo
	8.2 ESN ecológicos	Simplificación de relaciones ecológicas complejas, dada por la valoración económica
	8.3 ESN sociales	La introducción de las recompensas monetarias luego reducirá la oferta de la voluntad, además de injusticia e integración social
	8.4 ESN político-institucionales	Legislaciones conflictivas (diversas jurisdicciones y marcos políticos) o capacidades institucionales insuficientes, flexibilidad, legitimidad
9. Efectos secundarios positivos (ESP)	9.1 ESP económicos	Se pueden proporcionar nuevos recursos para la conservación de los SE
	9.2 ESP ecológicos	La agrupación de SE es una forma de alcanzar la provisión de varios SE, también elimina el riesgo de que la provisión de un servicio excluya la provisión de otro
	9.3 ESP sociales	Fortalecimiento de la cohesión social, cuando la provisión de SE depende de la acción colectiva; se pueden abordar cuestiones de justicia, equidad e igualdad
	9.4 ESP político-institucionales	Complementación de legislación existente, cooperación institucional, innovación institucional
10. Éxito (EX)	10.1 Nivel de éxito (nominal)	a) exitoso b) no exitoso
	10.2 Evaluación de éxito	a) autoevaluado, b) evaluado por terceros
	10.3 Criterios de éxito	descriptivo – cualitativo

Fuente: elaboración propia con base en Sattler et al., 2013.

Si bien existen diversas clasificaciones sobre PSA, se debe reconocer que algunas características como el tipo de mecanismo, los actores, el tipo de pago y el SE considerado pueden dar lugar al análisis de los mismos para conocer los efectos de la implementación y de igual manera su influencia en el éxito o fracaso. A continuación, se revisarán experiencias de algunos países sobre el PSA, donde los elementos y el contexto de implementación fueron diferentes en cada región del mundo y dieron lugar a diferentes maneras de ejecución.

1.3 Experiencias internacionales

En esta sección se abordarán las experiencias de la implementación de los PSA en algunos países. Se destacan los fundamentos legales que dieron pie a los PSA, la descripción de los programas o proyectos creados, los SE considerados, los actores involucrados, limitaciones y fortalezas de dichas prácticas, así como los retos para su desarrollo en el futuro. Cabe destacar que los casos de estudio se presentan en orden cronológico.

1.3.1 La Unión Europea

Dentro de la Unión Europea (UE), la discusión sobre los mecanismos de PSA, para internalizar las externalidades, se remonta a la década de 1970, lo cual es anterior a la implementación de PSA en América Latina. En 1974, fue publicado un artículo donde se investigan los pagos por deficiencia como compensación por los servicios ecológicos de la agricultura en Austria (Kaiser, 1974). En los siguientes años se discutió en la UE la estimulación de la protección del medio ambiente a través de pagos por efectos ambientales positivos que emanan de la agricultura y la necesidad de considerar los pagos de la política agrícola no solo como un pago social sino como un pago por servicios ecológicos genuinos (Giessubel Kreuzsch, 1988).

En la década de 1980, los programas nacionales de PSA fueron aplicados y coordinados a nivel de Estado miembro (Baylis et al., 2006). En 1992, las reformas MacSharry dieron lugar a una política coordinada a nivel supranacional de la Unión Europea (Baylis et al., 2008). El reglamento de la CE 2078/92 introdujo los Programas Agroambientales (AEP, por sus siglas en inglés) como un complemento de la Política Agrícola Común (PAC) instrumentos en todos los estados miembros de la UE (Baylis et al., 2006, 2008). Los programas proporcionan pagos a los agricultores que eligen de forma voluntaria destinar esfuerzos para la conservación del ambiente y/o mantener el campo (Schomers & Matzdorf, 2013).

Los agricultores dentro de la UE, que desean recibir pagos deben cumplir con un mínimo de Buenas Prácticas de Agricultura; sin embargo, se pueden obtener pagos adicionales si se cumplen más del mínimo de buenas prácticas de forma voluntaria (Baylis et al., 2008). Los AEP consisten en una variedad de diferentes esquemas y medidas agroambientales; dependiendo del esquema agroambiental, son remuneradas la reducción de las externalidades negativas (i.e., la reducción de nitratos y contaminación por plaguicidas, conversión de uso de la tierra intensivo a extensivo) y la provisión de externalidades positivas (Baylis et al., 2008).

En la UE, aproximadamente 20% de todas las tierras agrícolas se encuentra bajo alguna modalidad del programa agroambiental para reducir los impactos negativos de la agricultura

moderna en el medio ambiente, a un costo de aproximadamente \$ 1.5 mil millones. Por otra parte, se destaca que los programas de pago para el medio ambiente en los Estados Unidos y Europa son los más grandes en compensar a los agricultores por proporcionar una variedad de prácticas de manejo y uso de la tierra amigables con la conservación (Scherr & McNeely, 2012).

1.3.2. Alemania

El caso de Mangfalltal es sólo uno de muchos casos de PSA desarrollados en Alemania. El área de influencia de Mangfalltal se encuentra en el Estado Federal Alemán de Baviera, al sur de la ciudad de Múnich; constituye la fuente principal para suministro de agua de Múnich. Aunque se han implementado diversas medidas para proteger la calidad del agua en esta cuenca, la compañía de suministro de agua observó un aumento en los niveles de contaminantes en el agua resultante de extensas actividades agrícolas y ganaderas. Aunque estos niveles aún estaban dentro de los límites de los estándares de agua, su tendencia era evidente, y la compañía de agua decidió tomar medidas para asegurar la calidad del agua (Muñoz-Escobar et al., 2013).

En 1992, la compañía de agua inició un proyecto de agricultura ecológica en la cuenca de Mangfalltal, junto con tres asociaciones de agricultura orgánica. El objetivo de este cambio en el uso del suelo era reducir los niveles de nitratos y pesticidas en el agua. El SE considerado en el esquema de PSA fue la calidad del agua. Los proveedores de SA fueron los agricultores y ganaderos que viven en la zona de captación, que reciben una compensación en efectivo para cambiar su actividad agrícola o ganadera tradicional a la agricultura ecológica. Los beneficiarios del SE son los usuarios del agua en Múnich. La compañía de agua actuaba en nombre de los usuarios del agua como intermediario entre ellos y los agricultores. Los usuarios del agua se les cobraba una tarifa de agua de aproximadamente US \$0,007 por cada m³ consumido para financiar el PSA. Los agricultores que participaron en el proyecto se comprometieron a cambiar toda su explotación a la agricultura ecológica, por medio de la firma de un contrato de 18 años. Los agricultores se registraron con una de las tres organizaciones de agricultura orgánica para adquirir la certificación de la agricultura ecológica, que es un requisito para obtener la compensación (Muñoz-Escobar et al., 2013).

Como intermediario, la compañía de agua fue responsable de las tareas de preparación y contratación, mientras que las tareas de monitoreo del cambio de uso del suelo y la sanción fueron asignadas a las organizaciones de agricultura ecológica (ONGs). En 2008, aproximadamente 2,500 hectáreas se cambiaron a la agricultura ecológica, con 108 agricultores participantes en el proyecto (Bender et al., 2007).

La escasez de un SE es una de las condiciones que motivan a los usuarios a tomar medidas encaminadas a la protección de cuencas. Durante el funcionamiento del sistema, se identificó que un liderazgo adecuado en la promoción del cambio de usos del suelo es un factor clave en la participación de los agricultores y para la construcción de confianza. El diseño del Programa de PSA se llevó a cabo por grupos pequeños de las partes interesadas; cabe mencionar que, las experiencias organizativas previas entre los organizadores y los participantes en el mecanismo de PSA, como los programas agroambientales de la UE, se identificaron como factores positivos que contribuyeron a la experiencia en el diseño, contratación y reglamentación de dichos mecanismos, lo que facilitó su inscripción en los programas de PSA (Muñoz-Escobar et al., 2013).

Las condiciones institucionales fueron reglas simples y fáciles de entender, lo cual dio la facilidad de aplicación de las normas, monitoreo y sistemas de sanción. Estas condiciones han sido identificadas como cruciales en los PSA (Landell-Mills & Porras, 2002; Smith et al., 2006; Wunder, 2005). La durabilidad institucional es mejor si los usuarios dependen en gran medida de su fuente de SE, por ejemplo, la disposición a pagar de los usuarios de Múnich dependía en gran medida de la calidad del agua proporcionada por la compañía de agua. Por su parte, los proveedores de SE identificaron a los PSA como una oportunidad de aumentar sus ingresos familiares, que se tradujo en un impacto positivo en el ingreso del hogar.

La percepción de los participantes en cuanto a la justicia del esquema, fue relacionada con el entendimiento de que el pago compensa la carga de trabajo que supone el cambio de usos del suelo. Por otra parte, reciben más beneficios, como mejora de precios de venta de sus productos orgánicos, es decir, la articulación con el mercado de productos orgánicos es una de las razones que atraen a los agricultores a participar en el esquema porque los precios no sólo son superiores, sino también se aseguran precios más estables. El interés de la compañía de agua en la ampliación de la zona de protección del agua generó desacuerdo entre los participantes, ya que implicaría el desplazamiento de los PSA de forma voluntaria hacia una dirección regulada, no compensada (Muñoz-Escobar et al., 2013).

Un caso de éxito no necesariamente tiene que cumplir una lista completa de los 30 - 40 condiciones porque cada caso particular está incrustado en un contexto socio-ecológico diferente (Agrawal, 2001; Ostrom, 2007). En cambio, los casos exitosos implican una combinación de condiciones que permitan a los usuarios de recursos sostener el recurso en el tiempo (Ostrom, 2007). En este sentido, la solidez institucional tiene relevancia en la durabilidad de los mecanismos de PSA.

1.3.3. Sudáfrica

De acuerdo con la problemática del agua en Sudáfrica producida durante las últimas décadas, se creó en 1995, el Programa “Trabajando por el Agua” (WfW, por sus siglas en inglés) para solucionar la escasez del recurso hídrico, entorno a ello se percibió que se necesitaba encontrar la manera de captar más agua y reducir sus pérdidas o usos que eran prioritarios. Dicho programa se creó bajo la jurisdicción del Departamento de Asuntos del Agua y Silvicultura (DWAF) con el mandato de controlar la infestación de plantas invasoras exóticas, debido a que éstas necesitaban bastante agua para sobrevivir (Turpie et al., 2008).

En 2005, se promulga el Acta de Conservación de Recursos Agrícolas (CARA), donde se establece que los propietarios son responsables de la limpieza de plantas exóticas invasoras de sus tierras, en algunos casos el gobierno apoyó a los propietarios de tierras, a través del programa WfW, para controlar la invasión de plantas exóticas y mejorar el suministro de agua (Turpie et al., 2008).

Uno de sus principales objetivos se centró en disminuir la pobreza, creando trabajos y promoviendo la equidad de género, así como también se daba prioridad a la conservación del agua y la biodiversidad; el programa era más atractivo al crear oportunidades para erradicar la pobreza, sin embargo, también se generaban más ingresos a través del desarrollo de las industrias por el valor agregado (DWAF, 2004). Los proveedores que participaron en el PSA incluyeron a los propietarios privados, propietarios de tierras comunales y el estado (en el caso de áreas protegidas).

Otra característica única de este programa es que los costos totales eran bajos porque: (1) no se desplaza el uso de la tierra, y es probable que la tierra tratada (si se usa para la agricultura o la recolección de recursos naturales) sea más productiva, por lo que la porción del costo de oportunidad del costo total es bajo o incluso negativo; y (2) los costos laborales son bajos desde la perspectiva de la sociedad, ya que la mano de obra empleada tiene pocas oportunidades alternativas de empleo en el sector formal. Esto deja los costos de materiales (equipos, viajes a sitios, etc.) como los costos principales (Turpie et al., 2008).

Los gastos de gestión de los recursos hídricos incluían un cargo para el control de plantas exóticas invasoras, así como los cargos por actividades tales como la planificación y ejecución, control de la contaminación, gestión de la demanda, la distribución del agua y el control del uso del agua. El financiamiento se generó a través de programas de alivio de la pobreza (Programa de Reconstrucción y Desarrollo, que ahora es el Programa Ampliado de Obras Públicas).

Una vez en pleno funcionamiento, los ingresos percibidos se basaron en estimaciones de costos del programa WfW, dividido por el volumen total de uso de agua registrada por los sectores agrícolas, domésticos e industriales, ponderados de acuerdo con la asequibilidad, la garantía de la oferta y la equidad. Al principio los usuarios de agua de los hogares domésticos se encargaban de pagar el monto total, mientras que el área de agricultura recibía subsidio, y la industria forestal no aportaba nada. Algunos municipios llegaron a acuerdos de pago con el programa WfW para aliviar la escasez de agua, como el establecimiento de un precio al agua, así la demanda de agua crecía y las aportaciones voluntarias podrían aumentar. Las iniciativas privadas voluntarias también se comprometieron a impulsar el financiamiento (Turpie et al., 2008).

El programa WfW se centró principalmente en proyectos que mejoraran el suministro de agua, dejando de lado la restauración ecológica; esta deficiencia inherente generó dos nuevos programas, "Trabajando por los humedales" y "Trabajando por los bosques", que se dedican a la restauración de esos ecosistemas. El programa de humedales estaba motivado en gran medida por el impacto sobre la biodiversidad y los servicios hidrológicos. El programa de bosques estaba dirigido a servicios de secuestro de carbono. La iniciativa de "Trabajo contra incendios" es otra rama del programa WfW, que promovía y participaba activamente en el uso responsable y seguro del fuego como una intervención de gestión ambiental.

El PSA se considera una oportunidad para: (a) el financiamiento sostenible de las áreas protegidas de propiedad pública, o para aprovechar los costos de gestión de estas áreas de conservación a perpetuidad, y (b) proporcionar un incentivo para que los propietarios privados de tierras participen en la conservación de la biodiversidad para cumplir objetivos de conservación que no pueden ser alcanzados por los sistemas de áreas protegidas.

Cuando el funcionamiento hidrológico se puede vender como el "servicio paraguas", el potencial futuro para la implementación exitosa de PSA se ha mejorado significativamente por los arreglos institucionales que se establecieron en virtud de la nueva Ley de Aguas de Sudáfrica (DWAF, 1998). Según la Ley, las Agencias de Gestión de Cuencas (CMA por sus siglas en inglés) "poseerán" el agua y financiarán la gestión de la captación mediante la venta de los derechos de agua. Las Agencias tendrán el incentivo para invertir en la conservación de la cuenca mediante pagos a los propietarios y administradores, así como a través de agentes de gestión como el programa WfW, ya que esto generará beneficios en términos de más agua disponible para vender. Por lo tanto, además de la creación del programa WfW, el requisito legal para establecer Agencias de Gestión de Cuencas también ha nivelado el camino para un acuerdo institucional muy eficaz para facilitar los PSA relacionados con el agua en Sudáfrica.

El programa WfW ha sido aclamado como un gran éxito en cuanto a su objetivo de restablecer el suministro de agua en las cuencas infestadas con plantas exóticas y es uno de los programas de gestión integrada de la tierra de mayor éxito en el mundo, en referencia a los impactos en la biodiversidad, conservación del agua y el desarrollo socioeconómico (Hobbs, 2004; Macdonald, 2004).

A medida que crece la demanda de agua, existe la posibilidad de pasar de un sistema que es altamente dependiente del financiamiento del gobierno a una basada, al menos en parte, en las transacciones voluntarias. Este potencial se demuestra por los acuerdos voluntarios que se han introducido hasta la fecha, así como por la disposición a participar expresada por los consumidores que han sido consultados (Turpie et al., 2008).

Los desafíos clave que se avecinan incluyen aumentar los pagos voluntarios por servicios hidrológicos, identificar formas de monitorear los cambios en la prestación de servicios y vincular los pagos con la prestación de servicios. También es importante mejorar la comprensión de las relaciones entre las acciones de gestión y la prestación de servicios para una gama más amplia de situaciones que la eliminación de plantas exóticas invasoras, como las implicaciones de la restauración de humedales para la producción del agua (Turpie et al., 2008).

1.3.4. Costa Rica

El Programa de PSA de Costa Rica es el primero que se implementó en América Latina, en 1997, en el marco de la Ley Forestal No. 7575. En dicha ley, en su artículo 3, se definen los SA y se reconoce su producción por los bosques y las plantaciones forestales; en su artículo 16 se establece un órgano institucional para manejar el programa, con la Figura del Fondo Nacional Forestal (Fonafifo); y en el artículo 69, se precisa la fuente de financiamiento para los programas, por medio de un porcentaje del impuesto sobre los combustibles (D. O., 1996). Cabe mencionar, que esta Ley reconoce cuatro tipos de SA, tales como: (1) la captura de carbono, (2) la protección de recursos hídricos, (3) la biodiversidad y (4) la belleza escénica. El programa derivado de la misma, se ha implementado de manera interrumpida por 15 años y está conformado por: un sistema de pago, un sistema de financiamiento, y un sistema de manejo administrativo. Las modalidades de contratos de PSA fueron de PSA-Protección (89% del total de área contratada entre 1997 y 2010); así como las modalidades de reforestación, manejo y regeneración (Le Coq et al., 2017).

A pesar de su larga trayectoria, el Programa PSA de Costa Rica todavía sigue enfrentando el reto de su sostenibilidad financiera. Durante los últimos 15 años, se lograron consolidar y diversificar las fuentes de financiamiento, pero existen diversas limitantes: 1) el impuesto

sobre los combustibles, que ha sido la principal fuente de financiamiento, puede ser reducido por decisión política para bajar sus costos para los hogares; 2) los financiamientos voluntarios por empresas privadas o individuales siguen siendo limitados; 3) la tarifa hídrica que debía generar cinco millones de dólares por año (Pagiola, 2008), todavía representa un porcentaje muy reducido de financiamiento; 4) las ventas internacionales de carbono han sido muy pequeñas; y 5) el financiamiento por biodiversidad obtenido a través del Fondo para la Biodiversidad Sostenible, que se benefició por una subvención inicial del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) de ocho millones de dólares sigue siendo también reducido (Le Coq et al., 2017).

Una de las fuerzas del sistema ha sido su capacidad para administrar fondos de manera eficiente, y con un alto grado de formalidad. No obstante, la eficiencia sigue siendo un reto permanente para el programa. El programa tiene que elegir entre varias opciones: a) el ajuste del nivel del pago a los productores con las ventajas y desventajas que conlleva, b) la reducción de los costos de administración.

El análisis de su génesis muestra que nació de un proceso de rejustificación de incentivos forestales existentes, y que su diseño se funda sobre un consenso entre actores dominados por una coalición productiva forestal. El análisis de la gobernanza de este programa muestra que es híbrida, integrada por un carácter fuertemente público que incluye en sus decisiones y su funcionamiento por actores privados. El análisis de sus resultados es considerado exitoso para contribuir al mantenimiento y desarrollo de la cobertura boscosa. Sin embargo, a pesar de ciertos ajustes realizados para integrar objetivos sociales, su gobernanza conlleva a mantener desigualdades, y sus efectos socioeconómicos siguen siendo limitados (Le Coq et al., 2017).

El programa es criticado por la falta de orientación para la distribución de los pagos indiferenciados que no tienen en cuenta los costos de oportunidad y por una falta de adicionalidad, es decir, el pago de servicios que hubieran sido prestados de todos modos (Daniels et al., 2010; Sánchez-Azofeifa et al., 2007). Esto se refleja en el hecho de que a nivel nacional se han conservado casi todos los bosques sin pagos (Daniels et al., 2010; Robalino et al., 2008).

1.3.5. China

Para abordar las crisis ambientales devastadoras y mejorar el bienestar humano, China implementó una serie de políticas de pagos por servicios ecosistémicos. Las graves sequías en 1997 y las inundaciones masivas en 1998, llevaron a crear dos programas, uno llamado Programa de Conservación de Bosques Naturales (NFCP por sus siglas en inglés), también

conocido como el Programa de Protección de Bosques Naturales; y el Programa Grano a Verde (GTGP por sus siglas en inglés), también conocido como el Programa de conversión de terrenos en ladera y el Programa de la Granja al Bosque (Loucks, 2001; Xu et al., 2006; Zhang, 2000).

El programa NFCP buscaba prohibir la tala y promover la forestación con incentivos a empresas forestales, y el programa GTGP buscó transformar las tierras de cultivos en bosques. Ambos programas han sido en gran parte financiados por el gobierno central y han causado dificultades financieras de algunos gobiernos locales (Jianguo Liu et al., 2008).

De 1998 a 2005, el NFCP recibió 61 mil millones de yuanes, los cuales se destinaron para cubrir las pérdidas económicas de las empresas forestales por el cambio de la extracción de madera a las plantaciones de árboles y el manejo forestal (Jianguo Liu et al., 2008).

Los pagos estaban vinculados a tareas específicas: 1,050 yuanes/ha para permitir la regeneración del bosque a través del cierre de montaña; 750 yuanes/ha para siembra aérea; 3,000 y 4,500 yuanes/ha para la siembra artificial en la cuenca del Río Yangtze y del Río Yellow, respectivamente; y 10,000 yuanes por trabajador para la protección de los parches de bosque 340-ha (Xu et al., 2006).

Para el análisis de los efectos ecológicos del NFCP, se tomaron en cuenta indicadores observables como el cambio en la deforestación o tala, aumento de la nueva zona boscosa, y el grado de erosión del suelo. Para el año 2000, la explotación comercial de los bosques naturales en 13 provincias había cesado, el hábitat del panda se había recuperado, de igual manera la producción de madera se redujo al igual que las emisiones de carbono y la erosión del suelo; no obstante, el grado de reducción fue diferente entre regiones.

Para complementar el esfuerzo del NFCP, China inició el GTGP en 1999, con los objetivos de reducir la erosión del suelo, la desertificación, aumentar el área forestal, así como también reducción de la pobreza con actividades económicas más sostenibles para los pueblos marginados (Jianguo Liu et al., 2008).

Los agricultores recibirían un subsidio de grano de 2,55 toneladas/año por hectárea de tierra de cultivo retirado en la cuenca del río Yangtze y 1,50 toneladas/año por hectárea en la cuenca del río Yellow. Los subsidios durarían ocho años si los árboles plantados proporcionaban servicios ecológicos, cinco si los árboles eran comerciales ya sea por madera o por los frutos que daban, y dos años si se rehabilitaban pastizales. Esto trajo consigo que los agricultores buscaran la manera de cobrar sus bonos, sin tener en cuenta la calidad de los bosques, por lo cual la funcionalidad del ecosistema no fue satisfactoria. Lo más importante recaía en aminorar el escurrimiento del agua y la erosión del suelo (Jianguo Liu et al., 2008).

Un gran problema en estos programas fue el financiamiento, ya que muchos lugares no tenían los recursos económicos ni el compromiso para ejecutar de manera correcta las políticas de los programas, lo cual dificultó la implementación, el desarrollo y la eficacia de éstos. Son pocos los gobiernos que están dispuestos a invertir los recursos disponibles en este tipo de estrategias para la restauración ecológica.

Tanto el NFCP como el GTGP han tenido una serie de logros, pero la duración prevista originalmente de los subsidios fue demasiado corta para que los bosques se recuperaran por completo o para que los árboles crecieran lo suficiente como para producir suficiente cosecha e ingresos para compensar las pérdidas de la tierra convertida (J. Liu et al., 2007). Muchos estudios indicaron que, si terminaban los subsidios, era posible que parte de los bosques y pastizales convertidos se convirtieran nuevamente en tierras de cultivo y los bosques naturales se volvieran a talar (Cao & Chen, 2015). Teniendo en cuenta estos y otros factores, el gobierno central extendió el GTGP por otro ciclo de 2 a 8 años. Los años de extensión fueron exactamente los mismos que los del programa inicial: 2, 5 y 8 años si la tierra de cultivo se convierte en pastizales, bosques económicos y bosques ecológicos, respectivamente (J. Liu et al., 2007).

En este tipo de programas es mínima o no existe la consulta a las comunidades, por lo cual se desconocen sus necesidades, esto dificulta que el programa se desarrolle de manera exitosa en su totalidad. Para tener éxito se requiere una planificación estratégica general a nivel del gobierno central y una planificación detallada a nivel del gobierno local con una mejor integración. Por eso es importante hacer una evaluación integral que permita determinar dónde, en qué medida y qué estrategias llevar a cabo según la región, se deben tomar en cuenta los cambios ambientales y socioeconómicos evaluados de manera interdisciplinaria y a diferentes escalas, ya que, por otro lado, el éxito del programa depende de más políticas relacionadas, como las relativas a los mercados de tierras y mano de obra rural, las cuales pueden alterar el costo del uso de la tierra, el incentivo de los agricultores para participar en el programa también podría cambiar. Se necesitan implementar actividades mejor previstas, coherentes, con un sustento económico y legal, para así tener más apoyo y cooperación de la comunidad (J. Liu et al., 2007).

Para que la planificación sistemática sea sostenible y efectiva, las leyes deben considerar todos los servicios del ecosistema, sus interrelaciones y el manejo coordinado. Aunque China ya tiene muchas leyes relacionadas con el manejo de los recursos naturales, la mayoría de ellas se desarrollaron poco a poco y han resultado en conflictos entre las leyes para los bosques y otros recursos (Jianguo Liu & Diamond, 2005).

Hasta ahora, el NFCP y GTGP han sido financiados por el gobierno central y han causado dificultades financieras a algunos gobiernos locales (Xu et al., 2006). Los mecanismos

basados en el mercado también deben explorarse con asistencia y apoyo del gobierno central y otras partes interesadas (Pagiola, 2002).

La cantidad y la duración de la compensación deben determinarse por múltiples factores, incluidos los valores del ecosistema, los riesgos para los servicios del ecosistema, las necesidades básicas de las partes interesadas afectadas y los beneficios y costos en el espacio y el tiempo (Jianguo Liu et al., 2008).

Si bien muchos estudios han evaluado los efectos ecológicos y socioeconómicos del NFCP y GTGP, en su mayoría son dispersos, fragmentados, a corto plazo y oportunistas por lo que deben realizarse más estudios interdisciplinarios. A su vez, el monitoreo integral puede ayudar a proporcionar retroalimentación oportuna para ajustar y refinar grandes programas como el GTGP y el NFCP (J. Liu et al., 2007).

En general, la Ley Forestal de la República Popular de China no ha creado un ambiente propicio para la participación comunal. No hay en la ley, cláusula alguna referente a la participación comunitaria en la planificación de la gestión forestal o el diseño, la ejecución, la supervisión o la evaluación de proyectos (Gutiérrez Rodríguez et al., 2015). La ley permite además una interpretación muy flexible. Aunque teóricamente esta flexibilidad podría usarse en beneficio de la población local, en la práctica las autoridades locales se inclinan a utilizarla para asumir un mayor control de los recursos forestales al servicio de sus propios intereses personales e institucionales, aunque ello vaya en contra de los propósitos gubernamentales.

1.3.6. México

El Programa Nacional de PSA de México fue creado en el año 2003, inicialmente llamado Pagos por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), con la finalidad de preservar los servicios de regulación hidrológicos que proveen los bosques, a partir de la compensación económica a sus dueños (Alix-García et al., 2005). En un principio, el PSA se centró en los servicios hidrológicos proporcionados por los bosques, debido a que el financiamiento para la recopilación y análisis de datos provino del Gobierno Japonés, a través del Banco Mundial (Muñoz-Piña et al., 2008).

Como base en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable se creó el Fondo Forestal Mexicano (FFM), el cual fue una de las fuentes de financiamiento de dicho programa. Esta misma ley contiene también tiene los fundamentos legales para la creación del programa nacional de PSA.

El financiamiento para el PSA se aseguró también con una cuota obligatoria por el servicio del agua, creando una ligera relación entre beneficiarios y proveedores. Sin embargo, el carácter de bien público del agua hizo que el gobierno de México optara por un sistema en el que actuaría como intermediario entre los proveedores de servicios y usuarios, en lugar de crear un marco para las transacciones privadas entre ellas (Muñoz-Piña et al., 2008).

A lo largo del tiempo, el programa de PSA ha cambiado constantemente su formulación y criterios de elegibilidad, en función de una serie de criterios socioeconómicos, de género y administrativos. La estrategia nacional de PSA evolucionó con objetivos sociales múltiples (i.e., apoyo a zonas indígenas), económicos (i.e., lucha contra la pobreza), y ambientales (i.e., áreas naturales protegidas) (Ezzine de Blas et al., 2017).

Una de las evoluciones del programa fue dada a partir de la presión ejercida por los campesinos y los dueños de los bosques que no entraban dentro de los criterios de elegibilidad, por lo tanto, se extendió el programa para considerar, además del servicio de regulación hídrica, los servicios de captura de carbono y conservación de la biodiversidad (Kosoy et al., 2008).

Como parte de las evaluaciones dedicadas al programa de PSA, se ha detectado que dicho programa ha avanzado en cuanto al aumento del presupuesto asignado, el cumplimiento de metas técnicas establecidas y el procesamiento de solicitudes. Actualmente, es uno de los pocos programas inicialmente retomados desde el ámbito internacional que intentó adecuarse a la realidad política, institucional y económica mexicana (Perevochtchikova, 2016).

El programa de PSA continúa teniendo debates respecto a la focalización, respecto a las áreas que deben privilegiarse y sus razones, así mismo se encuentran amplios beneficios en términos de eficiencia económica al aplicar un esquema de pago que tenga en cuenta de manera simultánea la heterogeneidad de los costos de oportunidad, el riesgo de deforestación y el valor socioambiental de los bosques (Ezzine de Blas et al., 2017).

A pesar del reconocimiento y preocupación por el tema ambiental por parte del gobierno y la sociedad mexicana, existen limitantes respecto a que los pagos funcionan como subsidios, realmente no motivan a la sociedad a cambiar sus prácticas de aprovechamiento de recursos naturales; además son mínimos en términos monetarios y no alcanzan para llevar a cabo una estrategia comunitaria integral, ni reflejan los costos de oportunidad de la tierra, sobre todo en áreas de la periferia de las grandes ciudades. Existen inconsistencias en el soporte legal y normativo para asegurar el funcionamiento del instrumento a largo plazo, así como la falta de evaluación, cuantificación y monitoreo de sus efectos, entre otros (Perevochtchikova, 2014). La evaluación y monitoreo de los SE, y los efectos del programa de PSA, son puntos indispensables para hablar de la mejora en la focalización de recursos,

donde actualmente predominan los criterios de elegibilidad de carácter social sobre los ambientales (Muñoz-Piña et al., 2011).

1.3.7. Colombia

Colombia es catalogado como un país megadiverso y con una gran cantidad de ecosistemas continentales y costeros que ofrecen bastantes SE, no obstante, presenta una acelerada pérdida y degradación de ecosistemas, así como ampliación de la frontera agropecuaria y disminución de oferta hídrica (Cabrera et al., 2011). Como consecuencia, los impactos no sólo inciden sobre la diversidad, la resiliencia y las funciones de los ecosistemas, sino que promueven el aumento en los niveles de pobreza, amplían la desigualdad, incrementan las externalidades negativas y limitan la sostenibilidad del crecimiento del país en el largo plazo (MADS, 2012).

En el contexto legal, Colombia establece, en 1991, una nueva constitución que impone al Estado deberes en materia ambiental. Con este marco normativo y las bases del Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto de Ley 2811 de 1974), se constituye la Ley 99 de 1993, la cual organiza una estructura descentralizada para la gestión ambiental del país y le da origen al Ministerio de Medio Ambiente (Borda-Almanza & Fernández-Muñoz, 2017).

En 2007, el ahora llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) estructuró la Estrategia Nacional de Pagos por Servicios Ambientales, la cual se constituye en un marco de referencia con propuestas técnicas y jurídicas para el impulso y desarrollo de estos esquemas en el país. En ese mismo año, la ley 1151 de 2007 modificó el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 con el fin de solicitar que el 1% de los ingresos corrientes de los municipios y departamentos pudieran ser invertidos en el financiamiento de los esquemas de PSA en las áreas estratégicas que abastecen los acueductos municipales, distritales y regionales (Borda-Almanza & Fernández-Muñoz, 2017). Ésta es la primera referencia como marco normativo colombiano para el desarrollo de iniciativas de PSA por parte de instituciones públicas, proporcionando lineamientos para su diseño e implementación entre particulares. Sin embargo, hasta el año 2013, el gobierno nacional, a través del MADS, reglamentó el artículo 11 de la Ley 99 a través del Decreto 953. Con la publicación de esta norma se establecieron lineamientos técnicos y jurídicos para la implementación de esquemas de PSA, a través de las entidades locales para la conservación del recurso hídrico.

Cabe destacar que, desde el año 2004 surgieron las primeras iniciativas de PSA a nivel local por medio de agencias de cooperación internacional, organizaciones no

gubernamentales e institutos de investigación, donde se lograron acuerdos de pago voluntario entre los beneficiarios y proveedores de servicios ecosistémicos, principalmente asociados con el recurso hídrico.

La mayoría de estas iniciativas han sido poco efectivas, los ejercicios que han logrado llegar a la etapa de implementación ha sido pocos (Romero-Rodríguez, 2016) y su sostenibilidad financiera se ha visto comprometida por el carácter voluntario del PSA, que por lo general es asumido por recursos internacionales temporales o por los usuarios directos del recurso.

Derivado de lo anterior, las iniciativas de PSA en Colombia han tenido un ritmo de crecimiento limitado porque no ha existido una normatividad clara para la participación del Estado como intermediario y aportante de recursos financieros, y en un principio se dejó en manos de actores privados el diseño, la negociación e implementación de los esquemas a nivel local y regional. Las principales razones por las que los PSA diseñados bajo las ideas propuestas por Coase no logran extenderse rápidamente en países como Colombia, son la existencia de altos costos de transacción en su negociación e implementación y la limitada capacidad de pago que tienen los usuarios de los SE en las zonas rurales del país, lo que hace que su sostenibilidad sea difícil en el largo plazo (Borda-Almanza & Fernández-Muñoz, 2017).

Se espera que con el nuevo decreto 953 de 2013, existan oportunidades para promover la participación del sector público en el diseño, desarrollo y financiamiento del PSA hídricos, con la ventaja de promover múltiples actores e integrar características específicas de cada caso, tanto el diseño como a la negociación de los esquemas, promoviendo así su mayor efectividad (Borda-Almanza & Fernández-Muñoz, 2017).

1.3.8. Vietnam

Desde la década de 1960, Vietnam ha intentado varios métodos para proteger y gestionar sus bosques a través de la asignación de tierras forestales (principalmente las clasificadas como de uso especial y bosques de protección) a las organizaciones estatales, cooperativas y hogares individuales. En 1968, el Estado asignó tierras forestales a las empresas estatales a cargo de la gestión forestal. En 1988, en consonancia con la Resolución 10 del Politburó, las tierras forestales se asignaron a las cooperativas y otras organizaciones como una respuesta al fracaso de gestión de las empresas estatales sobre la protección de los recursos forestales. En 1991, Vietnam comenzó la asignación de tierras forestales a los hogares y las personas a través de la concesión de derechos de uso del suelo, todo esto posible gracias a la Ley de protección y desarrollo de los bosques (Suhardiman et al., 2013).

En 2007, el Programa Regional de Asia para la Conservación de la Biodiversidad (ARBCP por sus siglas en inglés), financiado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés) ayudó al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) para desarrollar una política piloto de pago de servicios ambientales forestales (PFE) en Vietnam. El proyecto piloto se llevó a cabo en dos provincias: Lam Dong y Son La (Suhardiman et al., 2013).

La compañía de electricidad de Vietnam y la compañía de suministro de agua se desempeñaron como los compradores de servicios; los agricultores locales fueron los proveedores de los servicios; en adición, el servicio de regulación hídrica y conservación de suelos se consideraron como servicios de los ecosistemas de provisión por los cuales se debía pagar, sin embargo, no se tenía clara su definición (Winrock International, 2011).

Los operadores de las instalaciones hidroeléctricas, compañías de suministro de agua y las empresas turísticas debían contribuir con una pequeña porción de sus ingresos a un fondo gestionado de forma centralizada (Fondo de Desarrollo de Protección Forestal o FPDF) que se asigna a los distritos en sus respectivas cuencas. Por otra parte, las autoridades organizaron los contratos forestales con las comunidades agrícolas y los hogares individuales, donde se especificaba que debía asegurarse que la comunidad local entregaría los siguientes servicios: mantenimiento y mejora de los bosques y el suelo.

Este caso de estudio en Vietnam, se pone de relieve la disonancia en el diseño e implementación de PSA. Los programas de PSA se implementan como parte de las políticas del gobierno en la gestión de los recursos naturales. El gobierno define el marco de pago, regula los mecanismos de pago, decide sobre los tipos de servicios, identifica y define a los compradores y vendedores de servicios de los ecosistemas, y asegura que la transacción o el pago se realice, además, el tipo de servicio ambiental no está bien definido y la prestación de los servicios no está asegurada (Suhardiman et al., 2013).

La implementación de PSA cumple el objetivo del gobierno de Vietnam de generar ingresos adicionales a las actividades de protección forestal del fondo, principalmente del desarrollo de energía hidroeléctrica; sin embargo, los impactos en los hogares de los productores agrícolas e implicaciones para la reducción de la pobreza siguen sin ser evidentes o claros (Leimona et al., 2009; To et al., 2012). La implementación de PSA en Lam Dong y Son La no garantiza beneficios a largo plazo para los hogares agrícolas, dado que la concesión de la tierra es pequeña (2 ha), la tenencia de la tierra es ambigua (Sikor & Ngoc Thanh, 2007), la duración de los contratos es mínima (1 año) y los beneficios son captados mayormente por la élite; lo anterior causa ciertos niveles de desigualdad que no anima a la gente a mejorar la calidad de los bosques (To et al., 2012).

Otra limitante, es que el grado de implementación de PSA se ve obstaculizado por el problema de los altos costos de transacción y los problemas de tenencia de la tierra. En el sistema legal vietnamita actual no se reconoce a una comunidad como una entidad legal, sus derechos están limitados al derecho de uso de las tierras forestales asignadas, no tienen derecho a convertir, transferir, alquilar, o hipotecar tierras forestales. La Ley de Tierras de Vietnam establece que la tierra, incluyendo las tierras forestales, es la propiedad de todo el pueblo vietnamita y es administrado de manera uniforme por el estado (Suhardiman et al., 2013).

La forma de llevar a cabo el PSA en Vietnam podría resultar en una mejor protección de los bosques, a través de la provisión de incentivos financieros como un medio adicional para la participación obligatoria, pero se destaca la conformación de PSA como una herramienta potencial para la territorialización interna, es decir, los programas de PSA pueden convertirse potencialmente en parte complementaria de la estrategia del gobierno para fortalecer el control estatal sobre las áreas forestales y los usos de la tierra (To et al., 2012).

Existe otro desafío, en relación a la implementación de los esquemas de PSA, según una entrevista con el director de FPDF, los miembros del personal del gobierno carecen de la capacidad para analizar los datos de calidad forestal con respecto a los impactos reales, que técnicamente sería proporcionar un enlace más preciso entre la cantidad de pago y el tipo de calidad de los bosques protegidos (Suhardiman et al., 2013).

1.3.9. Trinidad

En este apartado se presentan los resultados un proyecto en el valle de Caura, Trinidad, sobre la inclusión de las comunidades en el diseño y la implementación de los esquemas de PSA. Los ecosistemas de la Cordillera del norte de Trinidad, mayormente selva alta perenifolia en el Valle del Caura han sufrido cambios en su extensión y funcionamiento que han influido en su capacidad para proporcionar SE. Lo anterior, debido a la competencia de una combinación de actividades de uso de suelo residencial, agrícola y recreativo existentes en el Valle. En respuesta a las amenazas a los ecosistemas, los residentes han participado en una serie de iniciativas para proteger los sistemas forestales y fluviales durante las últimas tres décadas (Rawlins & Westby, 2013).

En mayo de 2011, miembros del Valle del Caura decidieron iniciar un proyecto piloto de PSA. A partir de talleres realizados en la comunidad, los habitantes determinaron los SE que estaban bajo amenaza y algunas actividades que podría llevarse a cabo para proteger y restaurar estos ecosistemas. El manejo de incendios forestales se consideró una amenaza muy importante, y las brechas cortafuego podrían ser desarrolladas para disminuir

la propagación de incendios forestales. El grupo determinó que las brechas cortafuego también podrían usarse como senderos para caminatas, y que una empresa establecida por miembros de la comunidad podría ofrecer recorridos y servicios de orientación para los excursionistas que podrían desarrollarse a largo plazo para la creación de empleo (Rawlins & Westby, 2013). Por ende, el uso de brechas cortafuego como senderos crea un SE de recreación (Haines-Young & Potschin, 2011). Dada la experiencia limitada se evaluó el SE en el Valle del Caura, utilizando el valor de mercado de excursiones de senderismo proporcionadas por una empresa de ecoturismo, como primer paso en determinar el valor económico potencial del servicio de recreación (Wilson & Hoehn, 2006).

Las instituciones intermediarias en el proyecto del Valle del Caura fueron la ONG local (Caura Village Council), PNUD GEF-SGP como entidad de financiamiento, y en cierta medida la División Forestal como Soporte técnico y regulatorio. Sin embargo, la participación de estas instituciones no desplazó los intereses de la comunidad. Actuando en conjunto, los roles de las instituciones intermediarias fueron para estimular el interés en los miembros de la comunidad en cuanto al valor de los servicios que proporcionan y cómo desarrollar y comercializar ese valor en una forma económicamente sostenible (Rawlins & Westby, 2013).

Cuatro de los cinco criterios para un PSA exitoso (Wunder et al., 2008), se reunieron en el Valle del Caura:

1. SE bien definido: los miembros de la comunidad identificaron y priorizaron el senderismo como un servicio recreativo del ecosistema, eso podría valorarse como parte del PSA; aunque la actividad principal, el desarrollo de brechas cortafuego, está enfocada a la protección forestal y no necesariamente al ecoturismo. Esta orientación se realizó con base en las amenazas identificadas, que fueron las relacionadas con los incendios y que las brechas cortafuego serían una respuesta de gestión adecuada.
2. Valoración económica de los SE: los miembros de la comunidad participaron en la selección de un enfoque para la valoración, y se reunió la información necesaria para la valoración.
3. Mínimo de un comprador de servicios: financiamiento por parte del PNUD GEF-SGP, se utilizó para el desarrollo de la infraestructura ecológica, aunque no son un verdadero cliente. Los compradores del servicio de recreación serían los visitantes a las rutas de senderismo, lo cual es un gran desafío, ya que la comunidad no tiene garantía de que habrá suficientes visitantes / clientes (compradores de SA) para los recorridos.
4. Mínimo de un proveedor de servicios: los miembros de la comunidad de Caura se posicionaron y prepararon como proveedores de servicios o facilitadores.

5. Los derechos de propiedad están claramente definidos, a través de la participación de División Forestal y la Oficina del Comisionado de Tierras del Estado la comunidad de Caura aseguró la tenencia de la tierra en la que el PSA se estaba implementando.

La participación activa de los miembros de la comunidad en liderar el proceso de diseño e implementación de PSA ayudó a asegurar que sus necesidades estuvieran bien incorporadas (Rawlins & Westby, 2013).

1.3.10. Madagascar

En Madagascar se implementó un programa de PSA dirigido a la reducción de emisiones de carbono y la conservación de la biodiversidad, este último con enfoque de valor de existencia (Wendland et al., 2009). Los actores en este proyecto incluyeron agencias gubernamentales, organizaciones cuasi-gubernamentales, y organizaciones no gubernamentales. El “comprador” inicial de las reducciones de emisiones de carbono fue el Fondo de Biocarbono del Banco Mundial, porque el financiamiento de carbono sólo cubre una parte de las actividades del proyecto; el financiamiento adicional fue proporcionado por un consorcio para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable, incluyendo el Gobierno de Madagascar, la Agencia de Conservación Internacional y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

Los incentivos fueron recibidos directamente por las comunidades locales. Esto es interesante al conocer que, en un principio los pagos de carbono se realizaron al gobierno por lo que la condicionalidad a la prestación del servicio era indirecta y ocasionó que las comunidades no respetaran el acuerdo (Carret & Loyer, 2003).

Una desventaja es que no existen bases de datos nacionales o locales sobre los costos de oportunidad para Madagascar. Por otra parte, los análisis de las áreas potenciales de intervención muestran los sitios donde se puede dar protección a más biodiversidad y servicios de los ecosistemas de conservación en comparación con las zonas con valores bajos de servicios ambientales o bajas tasas de deforestación; comparando estos valores a los costos de oportunidad se brinda una idea de qué áreas podrían ser más rentables para implementar proyectos de PSA. Los estudios sobre los SA respecto a la cantidad y calidad que proveen normalmente son estáticos, por lo que no tienen en cuenta los posibles cambios temporales en la prestación de servicios de los ecosistemas, la demanda de servicios, y los costos de oportunidad (Wendland et al., 2009).

Los PSA en Madagascar podrían servir como una fuente viable de financiamiento para mejorar la gestión y protección de las áreas protegidas existentes y establecer nuevas áreas protegidas que proporcionan beneficios más equitativos. Sin embargo, las áreas protegidas

existentes típicamente no se consideran zonas de alta amenaza, y por lo tanto no proporcionan adicionalidad (Carret & Loyer, 2003).

Como resultado de las complejidades de tenencia de la tierra, la agregación de la venta de las reducciones de emisiones de carbono, directamente a través del gobierno, ayudó a simplificar algunas actividades del proyecto y reducir los costos de transacción; sin embargo, esta centralización de pagos crea otras complejidades en que el gobierno debe entonces redistribuir de una manera transparente para las comunidades locales (Wendland et al., 2009).

Existen importantes desafíos y oportunidades para la implementación de proyectos de PSA en Madagascar y otros países críticos para la conservación de la biodiversidad, estos incluyen la necesidad de creación de capacidades con organizaciones locales y agencias gubernamentales, la alineación de las instituciones gubernamentales para mejorar la coherencia de las políticas, y clarificación de la tenencia de la tierra antes de asegurar oportunidades de PSA (Wendland et al., 2009). En la Tabla 5 se enlistan de forma general algunas características de las experiencias de PSA a nivel mundial.

Tabla 5. Características generales de algunos mecanismos de PSA a nivel mundial.

País	Año de inicio	Fundamento legal	Institución implementadora	Servicios ecosistémicos considerados	Financiamiento
Unión Europea	1980 (Austria) 1992 (UE)	Reglamento de la CE 2078/92	Gobiernos de países miembros	-Producción de alimentos -Polinización -Captura de carbono -Conservación de la biodiversidad -Otros	Fondo para los Programas agroambientales
Alemania	1992	Reglamento de la CE 2078/92	Gobierno, Empresas y ONGs	-Calidad del agua	Usuarios del agua
Sudáfrica	1995	Ley Nacional del Agua para África del Sur	Departamento de Asuntos del Agua y Silvicultura	-Regulación hídrica -Biodiversidad -Secuestro de carbono -Hábitat	-Programas públicos de Alivio a la pobreza -Usuarios del agua -Iniciativa privada
Costa Rica	1997	Ley forestal 7575	FONAFIFO	-Regulación hídrica -Captura de carbono -Biodiversidad -Belleza escénica	-Impuesto al combustible -Banco Mundial - GEF
China	1998	Ley forestal	Gobierno central y gobiernos locales	-Regulación hídrica -Control de la erosión -Biodiversidad -Captura de carbono	Gobierno central de China
México	2003	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	CONAFOR	-Regulación hídrica - Captura de carbono -Biodiversidad	-Fondo Forestal Mexicano (Mixto) - Banco Mundial - GEF
Colombia	2007	Decreto 0953 Ley 99 de 1993	ONGs locales	-Regulación hídrica -Captura de carbono -Provisión de hábitat -Biodiversidad -Turismo	- GEF - Fondos privados locales - Usuarios del agua

Vietnam	2007	Proyecto Piloto	Apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	-Disfrute espiritual -Regulación hídrica -Conservación de suelos	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
Trinidad	2011	Proyecto piloto	ONGs – División Forestal	-Recreación (senderismo)	- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF-SGP) - Visitantes a rutas de senderismo
Madagascar	SD	SD	Gobierno	-Conservación de la biodiversidad -Control de emisiones y captura de carbono	- Fondo Biocarbono del Banco Mundial - Gobierno de Madagascar - Agencia de Conservación Internacional - Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)

SD: Sin datos.

Fuente: Elaboración propia

Las experiencias de PSA descritas anteriormente resaltan información importante del contexto de la implementación de cada programa, así como sus resultados y aprendizajes. Los acuerdos de PSA fueron en su mayoría de carácter involuntario del lado de la demanda, dado que los gobiernos, empresas y ONGs participaron en representación de los usuarios y el SE fue provisto voluntariamente tanto por los campesinos como por los habitantes de las zonas forestales. La voluntariedad de parte de los proveedores de dichos SE fue a causa de una percepción social buena respecto a que se proporcionan pagos a las personas que realizan esfuerzos para la conservación del ambiente o llevar a cabo una agricultura sustentable. La parte involuntaria del lado de la demanda se dio principalmente por la solvencia económica limitada de los usuarios de los SE, por lo que el gobierno y otras instituciones tuvieron que financiar estas estrategias de conservación.

El SE que estuvo involucrado en mayor medida en este tipo de programas fue el de regulación o protección del agua, lo cual reafirma que la disponibilidad y calidad del recurso hídrico es uno de los mayores desafíos para la humanidad. Sin embargo, la evolución de los PSA ha consistido en agrupar diversos SE para favorecer su protección y mantenimiento. Cabe destacar que, la disminución de la pobreza también es parte de los objetivos de algunos programas de PSA, por medio del aumento de los ingresos familiares, que se traducen en impactos positivos; en particular, para aquellos grupos cuya calidad de vida depende de manera más estrecha de la conservación de los ecosistemas.

Por otra parte, se puede observar que la mayoría de los programas nacionales tuvieron las bases legales para su establecimiento; aunque antes de la creación de dichas leyes se implementaron algunos proyectos piloto, que sentaron las bases para su incorporación en el marco normativo.

Los mecanismos de PSA han sido implementados en mayor medida por instituciones públicas, debido a su solidez institucional. A pesar de ello, las condiciones institucionales pueden ser un factor de éxito o fracaso dependiendo de si las reglas son simples y fáciles de entender. En adición, un efecto negativo de la intervención de las instituciones es que se pueden utilizar los PSA para asumir un mayor control de los recursos forestales al servicio de intereses personales o institucionales, como en el caso de China y Vietnam, los cuales no han creado un ambiente propicio para la participación de las comunidades en la planificación, la ejecución, la supervisión o la evaluación de proyectos de PSA.

El financiamiento ha iniciado en varias naciones con aportaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), y los gobiernos han buscado diversificar sus fuentes, utilizando, por ejemplo, los impuestos al combustible, los pagos de los servicios de suministro de agua, y los fondos gubernamentales; a pesar de ello, la sostenibilidad financiera sigue siendo un reto.

Algunas de las condiciones necesarias para que los PSA sean eficaces incluyen derechos de propiedad adecuados, la coherencia política entre las instituciones, la voluntad política, el compromiso y la educación de las partes interesadas, así como el financiamiento sostenible.

1.4 Conclusiones

En el presente capítulo se abordó el concepto de Servicios Ecosistémicos (SE) y Servicios Ambientales (SA); entendiéndose como SE a los beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas, ya sea de manera directa o indirecta sin la intervención del ser humano. Por otra parte, se habla de SA cuando interviene la acción humana en los ecosistemas y de este hecho se obtienen beneficios.

Para entender mejor el concepto de SE se han realizado diversas clasificaciones, las propuestas por Constanza et al. (1997) y la MEA (2005) son relativamente sencillas y accesibles, además de ser las más comúnmente utilizadas. Sin embargo, existen otras clasificaciones encaminadas al estudio de la complejidad de los ecosistemas para conocer los servicios y beneficios significativos para utilizarlos en estudios de valoración económica, como las de Wallace (2007) y Turner et al. (2008). De igual manera, se abordan los esquemas de clasificación de SE con base en las características y servicios del ecosistema, así como del contexto de toma de decisiones.

Es notable la problemática ambiental, socioeconómica y política que se ha desarrollado en las últimas décadas, la cual ha trascendido de una escala local a una escala global. Derivado de tales conflictos, y debido a la importancia que tienen los SE para el soporte de la vida, han surgido diversas estrategias para su conservación y protección, como lo son

los PSA. Estos esquemas de PSA han evolucionado desde su origen basado en Coase (1960), hasta los ejercicios que se han desarrollado globalmente mediante transacciones voluntarias (Wunder, 2005); muchos casos de PSA implican la intervención gubernamental y planes de pago público (Vatn, 2010). El PSA también se define como una transferencia de recursos entre los actores sociales, cuyo objetivo es crear incentivos para alinear las decisiones individuales y/o colectivas del uso de la tierra con el interés social en la gestión de los recursos naturales (Muradian et al., 2010). Dado el contexto de implementación de los PSA, se tienen diferentes características que pueden resultar en el éxito o fracaso de estos esquemas. Sattler (2013) desarrolló un sistema de clasificación múltiple que fue explicado en el presente capítulo.

Asimismo, se describieron algunas experiencias de los esquemas de PSA a nivel internacional, incluyendo las condiciones de los ecosistemas, aspectos socioeconómicos, políticos y culturales de cada región o país. Los SE considerados, el financiamiento, el fundamento legal y el arreglo institucional son elementos que se describieron como parte elemental en los ejercicios de PSA de las naciones. De igual manera, se puntualizaron las lecciones aprendidas, así como las ventajas y desventajas de los mecanismos utilizados por los países. El éxito o fracaso de estos mecanismos depende de muchos factores y es importante el monitoreo y evaluación para llegar a una conclusión definitiva.

Bajo este contexto, la promoción del esquema PSA se da desde distintas disciplinas y por distintos motivos (McElwee, 2012). Por ejemplo, para ecologistas y biólogos, los PSA son una forma de reducir la degradación de la biodiversidad generando incentivos para disminuir la presión sobre la naturaleza. Para los economistas, los PSA son un esquema para mejorar la eficiencia en la distribución de los SE y corregir las externalidades; mientras quienes trabajan en el campo del desarrollo ven los PSA como una forma de generar incentivos orientados a los pobres y la promoción de bienes sociales (Rojas, 2011).

En el ámbito ecológico una de las ventajas que traen consigo los esquemas de PSA, es que podrían aumentar o al menos mantener la prestación de SE; de tal manera naciones como Costa Rica, México, China, entre otras han implementado programas a gran escala que otorgan pagos directos a los propietarios de tierras por llevar a cabo prácticas específicas de uso de la tierra para la prestación de servicios hidrológicos, conservación de la biodiversidad, prevención de la erosión, secuestro de carbono o belleza escénica. La principal innovación de los PSA con respecto a las estrategias de conservación convencionales radica en la coordinación y alineamiento de intereses sociales, ambientales, y económicos. Las partes deben cumplir con los términos del contrato, donde se especifica el servicio ambiental, la actividad de manejo a realizar, el monto de pago, y las obligaciones de cada una de las partes. Entre estas obligaciones destaca la condicionalidad, es decir, el vínculo entre la provisión del SA y el pago. Sin embargo, de no cumplirse esta

condicionalidad, el contrato puede romperse o activarse las cláusulas de sanción (Ezzine de Blas et al., 2017; Le Coq et al., 2017).

El esquema de PSA ha logrado generar cambios positivos en el uso del suelo, que favorecen la provisión de ciertos SE, incluso fuera de las Áreas Protegidas. Así, se ha posibilitado que algunos proveedores de SE adopten el esquema y lo entiendan como una oportunidad para generar beneficios sociales y a la vez obtener una compensación por su esfuerzo ambiental. Es clave también que en el establecimiento de los esquemas de PSA, los proveedores y beneficiarios de los SE establecen procesos de negociación que les permite entender la racionalidad y lógica con la que actúan otros actores sociales.

Como cualquier programa, los PSA también presentan algunos retos; algunos estudios sugieren que los criterios más difíciles para establecer un esquema de PSA potencialmente exitosos son la transacción voluntaria entre proveedores y compradores; y la cuantificación y disponibilidad de los SE (Cremaschi et al., 2012). Los esquemas de PSA rara vez son transacciones exclusivamente voluntarias entre proveedores y compradores de SE como lo describe Wunder (2005), principalmente porque los esquemas dependen del gobierno o participación de otras instituciones intermediarias (Kosoy et al., 2008; Vatn, 2010). Éstas juegan un papel importante junto con los proveedores y compradores creando las plataformas legales e institucionales para el compromiso; pero, cuanto mayor es la participación del gobierno aumenta el riesgo de excluir la participación vital de la comunidad, por lo que se sugiere que el papel del gobierno y otras instituciones intermedias debe ser limitado como facilitador de negociaciones de PSA (Kolinjivadi & Sunderland, 2012). La falta de comprensión de la relación entre el uso de la tierra y la provisión de servicios puede llevar al fracaso y la insatisfacción del beneficiario debido a la disminución observada en el SE (Cremaschi et al., 2012).

Con respecto a la valoración de PSA existen limitaciones como la definición de SE, los servicios que deberían ser valorados, el tipo de valores económicos que deberían ser considerados, y la naturaleza de los servicios. La incapacidad de caracterizar con precisión las funciones ecológicas y el vínculo entre el uso de la tierra y la provisión de SE es un importante impedimento para el establecimiento de un esquema de PSA exitoso. Una primera limitación, es que se tiene aún un gran vacío en el conocimiento ecológico que permita caracterizar adecuadamente los SE que, le dan sustento a los esquemas de PSA (Muradian et al., 2010; Norgaard, 2010).

Además de lo anterior, el hacer uso de PSA para protección de ecosistemas ha tenido limitantes como: la economía política y un débil entorno institucional hacen que el uso de regulaciones o instrumentos basados en incentivos sea complejo y deriva en una preferencia por subsidios para lograr los resultados ambientales deseados; se ha vuelto

cada vez más aceptable el uso de condicionamiento o medidas de rendimiento para la distribución de la ayuda o subsidios; que la información imperfecta sobre la valoración de los ecosistemas y los altos costos de inicio para esquemas de PSA, especialmente entre los donantes internacionales, impiden la contratación voluntaria entre los beneficiarios y los proveedores; y existe la creencia que con inversiones a corto plazo hechas por externos y con costos fijos de inicio los PSA pueden ser autofinanciables (Ferraro, 2011).

Otra de las limitaciones, es que aún se desconoce una gran parte de los procesos y funciones ecológicas que dan origen a los SE, los ecosistemas tienen un alto nivel de complejidad y una gran combinación de procesos biofísicos sobre los cuales no se ha investigado de manera profunda. Aún con los retos mencionados, se reconocen de manera evidente seis servicios ecosistémicos: el servicio de regulación hídrica es el más reconocido; también se tiene la captura de carbono, la provisión de hábitats, la conservación de la biodiversidad, el turismo y disfrute espiritual (Rojas, 2011).

Por otro lado, al no tener una definición exacta de los SE que ofrece el ecosistema analizado, es muy difícil determinar claramente la relación causal entre diversos usos del suelo y su impacto en la oferta de los SE. Así, si mediante el PSA se promueve un uso del suelo cualquiera para aumentar la oferta de un SE determinado, es casi imposible demostrar la eficiencia del esquema (Muradian et al., 2010), al carecer de la información requerida de la relación entre ambas variables.

Otro elemento limitante de los PSA tiene que ver con su lógica fundamentalmente economicista. El hecho que se proponga el pago de una compensación económica, puede resultar en que se ignoren reglas de tipo local y normas socialmente establecidas que son en muchos casos motivadores intrínsecos de la conservación de los SE (Muradian et al., 2010). Las transacciones monetarias propuestas por el esquema PSA homogenizan los diferentes sistemas sociales y culturales y los reducen a la unidad monetaria.

La dificultad en el monitoreo de los usos que los propietarios de la tierra le están dando al suelo, para conocer si están cumpliendo con el esquema acordado de preservación de los SE, es el otro limitante del PSA. Generalmente, el monitoreo de los cambios en el uso del suelo puede ser costoso, pues depende de imágenes satelitales o visitas de expertos para comprobar los cambios que se están presentando. Si el costo del monitoreo es muy alto y le significa una alta carga financiera al PSA, esta actividad tenderá a no llevarse a cabo o a hacerlo de manera esporádica afectando una de las características fundamentales del esquema: el criterio de condicionalidad.

Los SE brindados pueden ser tan variados y tener beneficiarios a escalas espaciales y temporales tan diversas, que seguramente identificarlos es problemático y más aún lograr su compromiso en el financiamiento del esquema. Una limitación adicional de los PSA es

que tienden a convertir en propietarios de los SE a quienes son los dueños de la tierra o a quienes custodian la provisión de los mismos. Esto puede tener el efecto perverso de privatizar los SE, los cuales son un bien público pues sus beneficios sociales deben tener una valoración mayor que sus beneficios privados (Rojas, 2011).

En el siguiente capítulo, se describe el Programa de Retribución para la Conservación de Servicios Ambientales (PRCSA), describiendo las bases legales que permitieron su implementación, precisando sus objetivos, líneas de acción y operación.

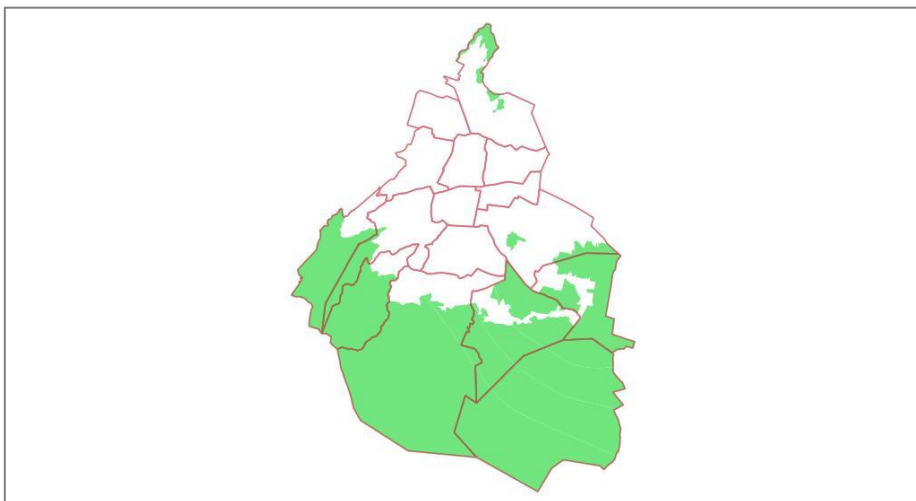
CAPÍTULO 2. Programa de Pagos por Servicios Ambientales en la Ciudad de México

La Ciudad de México, aunque vista desde el cielo parece una sola mancha gris, tiene una enorme superficie forestal y rural. Esta área es crucial para el bienestar de la urbe, principalmente porque regula los cauces de agua, provee de agua potable a quienes habitan la Ciudad de México y ofrece un espacio de recreación. Sin embargo, está permanentemente amenazada por el descuido de sus bosques, el acelerado crecimiento urbano, y el aumento continuo de los asentamientos humanos irregulares.

Un dato importante para esta investigación es que la denominación del Distrito Federal terminó el día 30 de enero de 2016, a partir de la cual esta área se conoce como Ciudad de México (CDMX). Sin embargo, existen documentos oficiales publicados antes de esa fecha que siguen siendo válidos hasta la actualidad.

La CDMX se divide en dos grandes zonas administrativas: la primera de ellas, corresponde al Suelo Urbano (SU), que comprende una extensión de 61,349 hectáreas (41% de la extensión territorial de la CDMX); la segunda de ellas, corresponde a Suelo de Conservación (SC), con una extensión de 87,297 hectáreas (59% restante) (GDF, 2012). La Figura 3 muestra la ubicación del SC, esta área ocupa parte del territorio de las alcaldías Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco.

Figura 3. Ubicación del Suelo de Conservación de la CDMX.



Fuente: Elaboración propia con base en GDF, 2012.

El crecimiento de la CDMX, al igual que el de otras ciudades en el mundo, ha sido resultado de la unión de poblaciones más pequeñas, formando una zona metropolitana compuesta

por centros de población de diferente tamaño e interdependientes. Ello ha generado una serie de problemas y conflictos ambientales.

Con respecto al SC, las principales amenazas a la calidad ambiental están asociadas al cambio de la cobertura del suelo y a la transformación de la vegetación natural. Estos procesos de cambio han repercutido en la calidad ambiental de los habitantes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), ya que han ocasionado la pérdida de zonas de recarga de acuíferos, la degradación de los bosques y la destrucción de hábitats naturales. El cambio de la cobertura del suelo se debe, en parte, a las transformaciones de la dinámica socioeconómica. El sector primario ha ido paulatinamente disminuyendo en cuanto a importancia en la región, debido a que una proporción cada vez mayor de habitantes se dedican a actividades del sector terciario. Esto ha resultado en el abandono de terrenos agrícolas, lo que ha facilitado su invasión y fraccionamiento para desarrollos urbanos. La calidad y la cantidad del agua subterránea están estrechamente ligadas a la permeabilidad de los suelos. Siendo así, la transformación de las condiciones naturales en las zonas geológicas de transición y de montaña (las de mayor permeabilidad en el SC), las que más repercuten en la disponibilidad de agua en la ZMCM. El crecimiento urbano impide la infiltración y recarga de acuíferos, ya que sustituye la cobertura natural por una capa impermeable de pavimento y edificios. Por otro lado, la ocupación urbana trae consigo el incremento de las fuentes de contaminación de agua de origen doméstico e industrial. De esta manera el avance de los asentamientos humanos es muy grave y es uno de los principales problemas del SC en la CDMX.

En el año 2000, los asentamientos humanos irregulares (AHI) ocupaban 2.2% del SC; para el año 2006, los asentamientos irregulares ocupaban 3.10%, y para el año 2010, la ocupación era de 3.17% (SEDEMA, 2013). Esto indica una tendencia en aumento de este tipo de asentamientos, debido al crecimiento demográfico que tiene la CDMX en el cual las personas buscan un lugar donde vivir. Sin embargo, el suelo urbano está prácticamente agotado mientras que las necesidades de vivienda de su población se mantienen (Ruíz-Gómez, 2006), de ahí la importancia de su cuidado y vigilancia.

Como se vio anteriormente, los PSA son una transferencia de recursos entre los actores sociales, cuyo objetivo es crear incentivos para alinear las decisiones individuales y/o colectivas del uso de la tierra con el interés social en la gestión de los recursos naturales (Muradian et al., 2010). De esta manera, los PSA se visualizan como una herramienta para detener el avance de los asentamientos humanos irregulares y por otra parte proteger, conservar y restaurar los ecosistemas naturales por su riqueza ambiental y por los servicios ambientales que brindan a los habitantes. El Programa de Retribución para la Conservación de los Servicios Ambientales (PRCSA) es un mecanismo de PSA por medio del cual se establecieron Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) o Áreas Comunitarias de

Conservación Ecológica (ACCE) en el SC de la CDMX, para llevar a cabo la protección, conservación y restauración de los ecosistemas en dichas áreas, las cuales se definirán en los siguientes capítulos. A su vez, se promueven los esquemas de coparticipación entre ejidos y comunidades, sociedad y gobierno y se retribuye a los núcleos agrarios por la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales para garantizar la permanencia de los SA.

En la siguiente sección, se abordan las bases legales que dieron pie a la instalación del PRCSA como mecanismo de PSA en el SC de la CDMX incluyendo leyes ambientales a nivel federal y a nivel local.

2.1 Evaluación de las bases jurídicas para la conformación de los PSA en la Ciudad de México

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como norma suprema de nuestro país, establece en su artículo 4º que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

El artículo 27, Párrafo Tercero, establece que la nación tiene el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

El Gobierno de la CDMX reconoció los principios de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, entre los que se destacan que para resolver las problemáticas ambientales se requiere de la participación efectiva de los ciudadanos. De igual manera, se reconocieron los principios de la declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sustentable, por lo que se buscaba que el Desarrollo Sustentable tuviera una visión de largo plazo y una amplia participación en la formulación de políticas, adopción de decisiones y ejecución de actividades en todos los niveles; además de apoyar la formación de asociaciones estables, respetando su independencia en el manejo y toma de decisiones (GDF, 2013).

A nivel federal, existen tres ordenamientos jurídicos que establecen disposiciones generales de observancia local en las materias ambiental, forestal y de vida silvestre, entre las que se encuentran: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

En la LGEEPA, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, con su última reforma publicada el 18 de enero de 2021, se establecen las reglas de distribución de competencias entre los tres órdenes de gobierno en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico, y para la protección al ambiente. De acuerdo con esta Ley, al entonces llamado Gobierno del Distrito Federal, le correspondían las siguientes facultades:

- a) formular, conducir y evaluar la política ambiental local;
- b) aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en la legislación ambiental en la materia, así como
- c) preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción local, en las materias que no estuvieran expresamente atribuidas a la Federación.

En el caso de la LGDFS, ésta regula las actividades relacionadas con la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, al igual que con el cultivo, el manejo y el aprovechamiento de los ecosistemas forestales y del suelo. De acuerdo con este ordenamiento, a la CDMX le corresponde promover los bienes y SA de los ecosistemas forestales en su territorio, así como impulsar la participación directa de los propietarios y poseedores de los recursos forestales en la protección, la conservación, la restauración, la vigilancia, el ordenamiento, el aprovechamiento, el cultivo, la transformación y la comercialización de los mismos.

La LGVS regula los aspectos relacionados con la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. En relación con el aprovechamiento de los recursos forestales maderables y no maderables de especies o poblaciones que no estén consideradas en riesgo, reserva su regulación a la LGDFS.

En materia de vida silvestre y su hábitat, a la CDMX le compete ejercer las siguientes facultades:

- a) formular y conducir la política local sobre conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, y
- b) apoyar y prestar asesoría técnica y capacitación a las comunidades rurales para el desarrollo de actividades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, la elaboración de planes de manejo, el desarrollo de estudios de poblaciones y la solicitud de autorizaciones.

Un aspecto notable de la LGVS es que prevé en su artículo 18, que los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho

a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat.

Derivado de estas disposiciones normativas, a nivel local, la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (LAPTFDF), publicada el 13 de enero del 2000, con su última modificación publicada el 08 de septiembre de 2017, define los principios para formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal (ahora CDMX), así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación. De igual manera, establece los principios, lineamientos y regulaciones relativas a la conservación, la restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de jurisdicción local, así como a la protección y la preservación de la flora y fauna en las ANPs y en las ACCE, al igual que en otros territorios del suelo de conservación competencia de la CDMX (GOCDMX, 2017).

Para incidir de manera directa en la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y los SA del SC, la legislación ambiental de la CDMX prevé instrumentos como la participación ciudadana, el ordenamiento ecológico, las Áreas Naturales Protegidas, los convenios de concertación, los estímulos, la educación e investigación ambiental y el Fondo Ambiental Público.

La LAPTFDF es de orden público e interés social y uno de sus objetivos es promover y establecer el ámbito de participación ciudadana individual, colectiva o a través de los órganos de representación ciudadana e instrumentos de participación ciudadana, en el desarrollo sustentable y de gestión ambiental.

Por otra parte, el 1 de agosto del 2000, se publicó el decreto del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF), el cual tiene por objetivo general determinar el uso del suelo en el área rural de la CDMX, así como regular y promover las actividades productivas en concordancia con la estructura y función de los ecosistemas, y con las necesidades fundamentales de la población actual y futura. De igual manera, se busca garantizar la permanencia de los recursos naturales que generan bienes y SA, de los cuales depende la subsistencia de la población; así como ordenar las actividades de producción, conservación y restauración en la zona rural de la CDMX y evitar el cambio de uso del suelo; al igual que conservar y proteger los ecosistemas, la biodiversidad, los recursos naturales y el uso cultural de los mismos; y finalmente, fomentar el desarrollo de instrumentos económicos que retribuyan a los núcleos agrarios, por los beneficios ambientales que proporcionan sus tierras y posibilitan el desarrollo cultural y sustentable de los mismos.

De acuerdo con la LAPTFDF, las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) están definidas como los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido suficientemente alterados por actividades antropogénicas, o que quieren ser preservadas y

restauradas, por su estructura y función para la recarga del acuífero y la preservación de la biodiversidad. Son áreas que por sus características ecogeográficas, contenido de especies, bienes y servicios ambientales y culturales que proporcionan a la población, hacen imprescindible su preservación. De esta manera, la misma ley establece que la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) tiene la atribución de proponer la creación de áreas de valor ambiental y ANPs, así como regularlas, vigilarlas y administrarlas a fin de lograr la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes en dichas áreas (GOCDMX, 2017).

Los estímulos fiscales también se consideran instrumentos económicos de carácter fiscal de la legislación ambiental, estos instrumentos buscan incentivar el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. Dentro de la LAPTDF, se establece que la SEDEMA promoverá el otorgamiento de estímulos fiscales a quienes realicen investigación, desarrollen tecnologías, haga uso de ellas o realicen acciones que prevengan, reduzcan o controlen la contaminación o deterioro ambiental, así como el uso eficiente de recursos naturales y de energía; de igual manera a quienes realicen actividades relacionadas con el ahorro de agua, recuperación y reciclaje de las aguas residuales, y la prevención de la contaminación del agua; el establecimiento, manejo y vigilancia de áreas naturales protegidas; y en general, aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

La educación e investigación ambiental son parte de los instrumentos para incidir en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, por lo tanto las autoridades ambientales de la CDMX, promueven que las instituciones de educación en todos sus niveles incorporen en sus programas de enseñanza temas de contenido ambiental; el fortalecimiento de una cultura ambiental de participación corresponsable; la difusión de los contenidos de los recursos inherentes a la Tierra; el adiestramiento en y para el trabajo en materia de conservación del ambiente, la protección ecológica y la restauración del equilibrio ecológico; la incorporación de contenidos ambientales en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene; y la formación de especialistas así como la coordinación para la investigación y el desarrollo tecnológico en materia ambiental, que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos y proteger los ecosistemas.

En el año 2000, mediante la publicación de la LAPTDF, se estableció la creación del Fondo Ambiental Público (FAP) para el desarrollo y ejecución de proyectos para la prevención y control de la contaminación. Sin embargo, en el artículo 69 de la LAPTDF se establece que los recursos del FAP se destinarán a la realización de acciones de conservación del medio ambiente, la protección ecológica, la restauración del equilibrio ecológico, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; el manejo y administración de

las ANPs bajo la jurisdicción de la CDMX; el desarrollo de programas vinculados con la inspección y vigilancia en las materias a que se refiere la LAPTDF; el PSA proporcionados por los ecosistemas de la CDMX; el desarrollo de programas de educación e investigación en materia ambiental, así como el fomento y difusión de experiencias y prácticas para la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y del ambiente; la supervisión del cumplimiento de los convenios con los sectores productivo y académico; la prevención y control de la contaminación ambiental (atmosférica, hídrica y del suelo) y del deterioro del equilibrio ecológico; la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de las ANPs en SC de la CDMX, en coordinación con autoridades federales; coadyuvar en la definición e implementación de programas de gestión ambiental en general; y otorgar incentivos para la aplicación de tecnología ambiental (GOCDMX, 2017).

En el artículo 71 de dicha la LAPTDF se indicó que el Jefe de Gobierno del Distrito Federal debía emitir un acuerdo para establecer la integración del Consejo Técnico del FAP, su organización y sus reglas de funcionamiento, el cual fue emitido el 11 de junio de 2002. Considerando lo establecido en la LAPTDF y en el referido acuerdo se constituyó el FAP mediante contrato de Fideicomiso Público de Administración con fecha del 4 de septiembre del 2002. El Consejo Técnico del FAP, se estableció como un órgano de asesoría y apoyo técnico de la Administración Pública del Distrito Federal, con el objetivo de administrar los recursos que lo conforman, con el fin de destinarlos a las acciones, programas y servicios que señala la LAPTDF, acorde con el contrato de Fideicomiso de Administración del FAP.

El Consejo Técnico funge como Órgano de Gobierno del Fondo Ambiental Público y está integrado de la siguiente forma:

- I. Un presidente (Jefe de Gobierno del Distrito Federal),
- II. Un Vocal y presidente suplente, (Titular de la Secretaría del Medio Ambiente)
- III. Un Vocal (Titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda)
- IV. Un Vocal (Titular de la Secretaría de Transportes y Vialidad)
- V. Un Vocal (Titular de la Secretaría de Obras y Servicios)
- VI. Un Vocal (Titular de la Secretaría de Finanzas)

Invitados permanentes con voz, pero sin voto:

- I. El representante de la institución fiduciaria, designado y autorizado por la institución bancaria,
- II. El Coordinador del Consejo Técnico del Fondo Ambiental, designado por el Presidente Propietario O Suplente del Consejo Técnico y ratificado por dicho órgano;
- III. El Comisario Público, designado por la Contraloría General del Distrito Federal, y

- IV. El Secretario Técnico, designado por el presidente del Consejo Técnico y ratificado por dicho órgano.

Con base en la LAPTF, los recursos del FAP están integrados por diversas fuentes como por ejemplo las herencias, legados, donaciones, recursos destinados para ese efecto en el Presupuesto de Egresos del Distrito Federal; los productos de sus operaciones y de la inversión de fondos; los relativos al pago de contribuciones o cualquier tipo de ingresos por servicios ambientales y por la realización acciones de compensación de los efectos negativos sobre el ambiente y los recursos naturales, el monto de las multas impuestas por fracciones a las disposiciones ambientales; los recursos derivados de los instrumentos económicos y de mercado correspondientes a programas y proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; y recursos generados por cualquier otro concepto (GOCDMX, 2017).

Por otra parte, la LAPTF, también considera de competencia de la Administración Local y utilidad pública el establecimiento, la protección, la conservación, la restauración y el mejoramiento de las Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) y de las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE) (ver definición en capítulo 2.2).

Como se ha visto, la legislación ambiental en México consta de ordenamientos jurídicos de carácter federal y local que establecen disposiciones sobre la conservación, la restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La legislación de carácter federal ha tenido su desarrollo en la década de los 90; posteriormente, a inicios del milenio, se consolidó la legislación ambiental del gobierno local de la CDMX.

Específicamente para la CDMX, mediante la LAPTF, se han establecido instrumentos con el objetivo de conservar y proteger los ecosistemas, así mismo dan oportunidad para la implementación de mecanismos de PSA. Estos avances legislativos permitieron la creación de ANPs, mecanismos de PSA, como el PRCSA, y la creación de una institución financiera como el FAP cuyos recursos se destinan, entre otros fines, a la retribución por proteger, restaurar o ampliar los SA que benefician a la Ciudad de México en general, y a la calidad de vida de sus habitantes.

Sin embargo, en la LAPTF, el concepto de SA es ambiguo, dado que no se considera una clasificación para dichos servicios, los cuales no están definidos expresamente, a pesar de que en algunos documentos, tales como el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2013-2018, se identifican como los SA principales: la recarga del acuífero, la reducción de la contaminación, el reservorio de biodiversidad, la regulación del clima, la estabilización de suelos, el control de inundaciones, la retención del agua, la recreación, y los valores estéticos y culturales. Esto puede ser confuso, ya que las acciones para la conservación de los SA se dejan al libre albedrío o por desconocimiento pueden limitarse

únicamente a la reforestación, dejando de lado otras de actividades que mejoren su provisión. Por tal motivo es importante la actualización de esta ley respecto a la definición y clasificación de los SA.

Por otro lado, es fundamental la actualización de las leyes y programas que inciden en los PSA; tal es el caso de uno de los documentos rectores de ordenamiento como lo es el PGOEDF. En la zonificación presentada en dicho documento se identifican los Programas de Desarrollo Urbano (PDU), los cuales son regulados por los Programas Delegacionales o Parciales de Desarrollo Urbano, de los los poblados rurales, asentamientos humanos y equipamientos, los cuales se han expandido. Por lo tanto, la superficie con ecosistemas naturales y áreas agrícolas se ha reducido, principalmente la zonificación agroecológica, dejando obsoleta la zonificación presentada en dicho documento.

En la siguiente sección se abordará la definición de las ACCE, su inclusión en el PRCSA, incluyendo sus objetivos, lineamientos y operación.

2.2 Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales

La CDMX cuenta con diversas áreas con ecosistemas naturales en alrededor de 30,000 ha del SC se encuentran las zonas boscosas mejor conservadas de la CDMX, a su vez estas zonas se localizan en terrenos de propiedad social pertenecientes a ejidos y comunidades (GDF, 2010).

Consciente de la necesidad de contar con un instrumento idóneo que contribuyera a la valoración y conservación de los bosques y vegetación natural, a la vez que se fomentara la corresponsabilidad y retribuyera a los propietarios por la protección, conservación y el mejoramiento de los servicios ambientales que dichos terrenos proporcionan a la Ciudad de México, la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) diseñó el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias (PRCSA-REC), publicado en la Gaceta Oficial del D.F. el 19 de octubre de 2005; y el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA-ACCE), publicado en la Gaceta Oficial del D. F. del 8 de diciembre de 2006.

La LAPTRDF define a las Reservas Ecológicas Comunitarias (REC) como una categoría de Áreas Naturales Protegidas de competencia local, establecidas por las comunidades y ejidos en terrenos de su propiedad, a través de una declaratoria publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal, que se destinan a la preservación, protección, conservación y restauración de la biodiversidad y del equilibrio ecológico y sus servicios ambientales, sin que se modifique el régimen de propiedad; y también define a las Áreas Comunitarias de

Conservación Ecológica (ACCE) como superficies del Suelo de Conservación, con ecosistemas naturales, que se establecen por acuerdo del ejecutivo local con los ejidos y comunidades, y se mantendrán como tal, con el consentimiento de éstas, expresado en Asamblea en terrenos de su propiedad, así como la suscripción de un Convenio de Concertación de Acciones con el Gobierno del Distrito Federal, que se destinan a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y los servicios ambientales, sin modificar el régimen de propiedad de dichos terrenos (GDF, 2010). Así mismo, se considera a las ACCE, como un régimen especial de protección adoptado por las comunidades para propiciar su desarrollo sustentable.

Por otra parte, se creó el Fondo Ambiental Público (FAP) para destinar recursos a diversas actividades ambientales, entre ellas la vigilancia y conservación de los recursos naturales, así como la retribución por la protección, conservación y ampliación de los servicios ambientales en las REC y ACCE.

Así mismo, la SEDEMA estableció los lineamientos generales y coordinó las acciones en materia de protección, conservación y restauración de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, en las REC y las ACCE, las cuales se ejecutaron por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DGCORENA).

El otorgamiento de las retribuciones e incentivos, su autorización y seguimiento estuvo a cargo de un Comité Técnico, que fue el mismo para los dos programas; una limitante era la eficiencia institucional del tiempo en la instalación de las sesiones del Comité Técnico, puesto que se debían hacer las gestiones correspondientes para cada una de forma separada.

Lo anterior, dio paso a la evolución del PRCSA-REC y el PRCSA-ACCE, dando origen al Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA), el cual fue publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 16 de marzo de 2010; en virtud de contar con las mismas Reglas de Operación y recursos económicos, designados a través del Fideicomiso del FAP, y que pudieran ser integrados en un mismo Programa. Cabe destacar que, a finales del año 2018, terminó el periodo de gobierno de la administración en turno y, en el siguiente año, las ACCE dejaron de recibir recurso de este programa, aunque las figuras de REC y ACCE siguen vigentes. Por otra parte, para continuar con la realización de acciones de conservación en los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan, objeto de este estudio, se identificó la creación de un Área Comunitaria destinada a la Conservación y la Retribución por Servicios Ambientales (ACC-RSA), la cual está definida en el Programa Altepetl. Por tal motivo, en esta investigación se evalúa el

PRCSA únicamente en el periodo 2010- 2018, de acuerdo con las metas establecidas en el documento de su creación.

De esta manera, a partir de la descripción de algunos elementos que conforman la estructura de los PSA, en las secciones sucesivas se abordarán los objetivos y lineamientos del PRCSA, en los cuales se plantean los SE a considerar, tipos y modalidades de pagos, entre otras características.

2.2.1 Objetivos y metas

El SC de la CDMX tiene un gran aporte a la biodiversidad de flora y fauna, además de brindar los SA a los habitantes de la ciudad como: la recarga del acuífero, la fijación de gases de efecto invernadero, ser reservorio de biodiversidad, la regulación del clima, la retención de suelo y agua, la producción agropecuaria y rural, la recreación, así como el valor escénico y cultural, entre otros.

De continuar la pérdida del SC, está en riesgo la producción de recursos naturales y SE, lo que podría afectar aún más la capacidad de recarga del acuífero, además de aumentar la contaminación ambiental y los efectos del cambio climático. Por ello, su preservación y vigilancia es de suma importancia. Derivado de lo anterior, el PRCSA, tiene por objetivos los siguientes:

- Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas naturales por su riqueza ambiental y por los SA que brindan a los habitantes de la Ciudad de México, a través del establecimiento de REC o ACCE.
- Retribuir a los núcleos agrarios por la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales para garantizar la permanencia de los servicios ambientales.
- Promover esquemas de coparticipación entre ejidos y comunidades, sociedad y gobierno.
- Promover la consolidación del Programa para el mediano y largo plazo.

La meta principal del programa fue integrar 24,000 hectáreas como REC o ACCE, distribuidas en las alcaldías de Tlalpan, Tláhuac, La Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Milpa Alta y Xochimilco; así como el fomento de la participación de los propietarios a efecto de que se continuara con la protección, restauración o incremento de los SA.

Cabe destacar que, no se describen otro tipo de metas relacionadas con los objetivos; de la misma manera no existen metas cuantitativas para evaluar el estado y mejoramiento de los SE. Sin embargo, en 2015 y 2016 se realizaron evaluaciones externas por parte de la

Universidad Nacional Autónoma de México con el objetivo de evaluar el PRCSA. La primera evaluación dio a conocer que el Programa estaba siendo eficiente, hasta ese momento, en términos de conservación de los ecosistemas, en relación con lo que sucedía en todo el suelo de conservación, donde la tendencia se enfocaba en la pérdida de bosques y aumento de superficie urbana y agropecuaria; así mismo, a partir de un análisis FODA se realizaron recomendaciones. Como resultado de la segunda evaluación, se presentó un catálogo de servicios ambientales que proveen las REC y ACCE, se propone una metodología participativa para evaluar tres servicios ambientales que son la infiltración de agua, almacén de carbono y mantenimiento de la biodiversidad; finalmente se definieron líneas de acción y actividades específicas asociadas al PRCSA, así como posibles escenarios para el cumplimiento de los objetivos del programa.

2.2.2 Lineamientos generales

El Programa definió como beneficiarios a los ejidos y comunidades de la CDMX, propietarios de una extensión mínima de 100 hectáreas con vegetación natural, libres de asentamientos humanos, y que a través de su Asamblea decidieran proteger y conservar los SA, y establecer todo o parte de su territorio como una REC o ACCE, a través de una declaratoria o acuerdo respectivamente.

Para solicitar la incorporación al Programa, los ejidos o comunidades debían presentar una carta compromiso donde se manifestara la decisión de proteger sus terrenos, acampañada del Acta de Asamblea de la toma de dicho acuerdo, así como también copia del documento que acreditaba la propiedad, como por ejemplo, el reconocimiento y titulación de bienes comunales o ejidales. De la misma manera, se requería la propuesta de integración de las brigadas comunitarias para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales del área, así como la designación de un coordinador técnico de acuerdo con un perfil establecido. Finalmente, se debía entregar documentación de una cuenta de cheques mancomunada a nombre del ejido o comunidad o de los representantes legales del mismo, en la que se depositaban los recursos aportados por el Programa.

2.2.3 Modalidades de retribución

La asignación de los recursos destinados a los núcleos agrarios incorporados al Programa tuvo las siguientes modalidades:

a) Retribución para la operación de brigadas comunitarias para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, aplicada para equipamiento y operación de las

brigadas que realizaron acciones de protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, en la REC o la ACCE. Cada brigada estuvo integrada por 10 brigadistas y un jefe de brigada.

Conforme a las reglas de operación, el número de brigadas comunitarias para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, se estableció con base en la superficie incorporada al programa por núcleo agrario, como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Número de brigadas por superficie

Superficie (ha)	Número de brigadas
Entre 100 y 500	1
Entre 501 y 1,000	2
Entre 1,001 y 2,500	3
Entre 2,501 y 5,000	4
Entre 5,000 y 7,500	6
Entre 7,501 y 10,000	8
Más de 10,000	10

Fuente: GDF, 2010.

b) Retribución para la coordinación de acciones de protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, destinada al Coordinador Técnico de la REC o el ACCE.

c) Retribución para el desarrollo y ejecución de un Proyecto de Inversión para la Conservación Ambiental, destinada para acciones de protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales del área, en equipamiento e infraestructura para la ejecución de dichas acciones, así como en la elaboración y operación del Programa de Manejo. Esta modalidad estableció un monto fijo anual de recursos económicos, por cada hectárea de terreno incorporada al Programa.

d) Retribución (incentivo) anual por la conservación, mejoramiento e incremento de servicios ambientales, como un estímulo anual por las acciones del núcleo agrario en la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales. Esto consistió en un monto fijo anual de recursos económicos (a un año de su integración al Programa), por cada hectárea de terreno incorporada como REC o ACCE y que hubiese cumplido con la condición de conservar, mejorar e incrementar sus servicios ambientales.

2.2.4 Monto y entrega de las retribuciones

El monto anual de las retribuciones se estimó sobre la base de \$498,500 por cada brigada; \$130,000 anuales para la coordinación técnica del Área, \$400 por hectárea conservada en carácter de retribución por la conservación de servicios ambientales y \$400 al año por

hectárea declarada para proyectos o acciones de conservación. Tanto en la Ley para la Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del Distrito Federal (Artículo 4), y en las mismas reglas de operación se establece que los montos se deben actualizar cada año de acuerdo a la inflación anual; sin embargo, esto se realizó hasta el año 2016, lo cual se muestra en la Tabla 7 (Almeida-Leñero, 2016).

Tabla 7. Monto de pago de índice inflacionario.

Núcleo agrario	Pago índice inflacionario 2011-2015	Pago índice inflacionario 2016
San Miguel Topilejo	\$1,261,970.430	\$272,734.22
Milpa Alta	\$975,673.14	\$210,860.29
San Nicolás Totolapan	\$511,935.24	\$110,638.30
San Andrés Totoltepec	\$117,332.50	\$25,357.64
Santiago Tepalcatlalpan	\$119,250.72	\$25,772.20
San Bernabé Ocotepc	\$130,770.14	\$28,261.75

Fuente: Elaboración propia con base en Almeida-Leñero, 2015, 2016.

Para empezar a recibir las retribuciones del Programa, los ejidos y comunidades debían haber suscrito con la SEDEMA un Convenio de Concertación de Acciones, el cual era aprobado por el Comité Técnico.

Es importante mencionar que, las retribuciones se entregaban conforme el número de brigadas y con base en lo estipulado en el Convenio de Concertación de Acciones; las retribuciones para inversión en la conservación, se establecían con base en el programa de inversión para actividades de conservación y restauración ambiental presentadas por el núcleo agrario y previamente autorizadas por el Comité Técnico del Programa. Estos recursos se otorgaban de forma anual y una vez definida la poligonal de la superficie establecida como REC o ACCE; en adición, las retribuciones para estímulos por la conservación de servicios ambientales, se establecían con base en la evaluación del estado de conservación de la superficie establecida como REC o ACCE. Estos recursos se otorgaban de forma anual transcurrido el primer año de la firma del Convenio de Concertación de Acciones, y con la poligonal definida.

2.2.5 Operación del Programa

La operación del PRCSA durante el periodo evaluado (2010-2018), estuvo a cargo de la SEDEMA, mediante la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA).

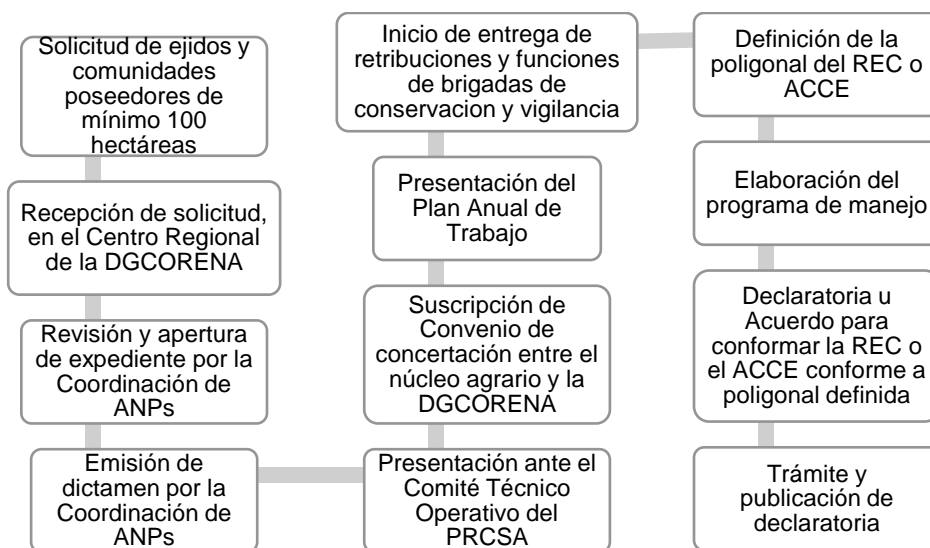
El otorgamiento de las retribuciones e incentivos, su autorización y seguimiento residió en un Comité Técnico, que como se mencionó anteriormente fue el mismo del PRCSA-REC y del PRCSA-ACCE. El Comité Técnico Operativo del PRCSA fue presidido por el Director General de la Comisión de Recursos Naturales (CORENA); también integrado por el Director de Conservación y Restauración de Recursos Naturales, el Director de Centros Regionales, el Director Ejecutivo de Vigilancia Ambiental, el Coordinador de Áreas Naturales Protegidas, y los cuatro Coordinadores de los Centros Regionales para la Conservación de los Recursos Naturales, en calidad de Vocales con derecho a voz y voto, y como invitados permanentes con derecho a voz: el Director Ejecutivo de Administración de la SEDEMA, el Contralor Interno en la SEDEMA, y un representante del Comité Técnico del FAP.

El Comité Técnico Operativo funcionó conforme a lo establecido en las reglas de operación del PRCSA; en las reuniones se convocaron a expertos para determinar las acciones que se implementarían, y posteriormente validarlas, autorizarlas e implementarlas con los brigadistas. El Comité Técnico, además recibió importantes contribuciones del grupo externo que evaluó el programa en varias ocasiones, este grupo de expertos formaba parte de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Algunas contribuciones del grupo externo fueron la descripción de 24 SE de provisión, de regulación, culturales y de soporte. Esto habla de que las REC y ACCE en particular, son zonas que por el estado de conservación de sus ecosistemas tienen la capacidad de proveer gran cantidad de SE a la CDMX. También, se propusieron tres metodologías participativas de medición de SE (infiltración de agua, almacén de carbono y mantenimiento de la biodiversidad) con la finalidad de que los beneficiarios del Programa y la DGCORENA contaran con una herramienta cuantitativa que les permitiera evaluar de manera periódica los principales SE que generan sus REC y ACCE (Almeida-Leñero, 2016).

Por medio de entrevistas realizadas a integrantes del Comité Técnico que participaron entre 2016 y 2018, se dio a conocer que el funcionamiento de dicho comité fue adecuado y conforme a lo establecido en las reglas de operación del mismo. Sin embargo, es importante optimizar los objetivos del PRCSA, incluso se debería considerar la evaluación periódica del estado de los SE de mayor importancia, y no únicamente dar por hecho que la conservación de cierta superficie aumenta o mejora su provisión. Esto podría realizarse dado que las reglas de operación del programa establecen que el comité puede opinar y emitir recomendaciones sobre la gestión, operación y ejecución del Programa; tomar decisiones en los casos no previstos en las Reglas de Operación del Programa, siempre en el contexto y fines del mismo; y finalmente, aprobar, operar y dar seguimiento al programa anual de capacitación.

En la Figura 4, se presenta el proceso de instalación de un ACCE o REC con base en lo establecido en el PRCSA. Cabe mencionar que, el proceso de instalación podría tardar muchos meses incluso años desde la solicitud de incorporación al programa hasta la publicación de la declaratoria como ACCE o REC, debido al tiempo de definición de la poligonal y elaboración del programa de manejo, así como su aprobación por el Comité y otras gestiones administrativas. Sin embargo, desde la firma del convenio, la comunidad podía recibir los incentivos económicos plasmados en el programa.

Figura 4. Proceso de instalación de una REC o ACCE.



Fuente: Elaboración propia con base en GDF, 2010.

En las Reglas de Operación del PRCSA se establecieron obligaciones y compromisos para los actores involucrados en las diferentes etapas de la instalación y operación de las REC o ACCE. En una primera etapa correspondía a las comunidades y ejidos en colaboración con el asesor técnico realizar la solicitud de incorporación al programa y entregarla en la ventanilla correspondiente de la CORENA. En esta etapa se integraban las personas interesadas en ser brigadistas para ejecutar las acciones de protección, conservación y restauración.

En la etapa de evaluación de la solicitud correspondía al personal operativo de la DGCORENA recibir la documentación, integrar un expediente y enviarlo al área administrativa encargada de su evaluación, la cual correspondía a la Coordinación de Áreas Naturales Protegidas. Lo anterior se realiza por esta área administrativa dado que las REC son catalogadas como una modalidad de ANPs en la CDMX. Una vez realizada la evaluación se presentaba ante el Comité Técnico Operativo del PRCSA, el cual es el

encargado de autorizar la incorporación de los núcleos agrarios al Programa, conforme a Reglas de Operación.

A partir de la aprobación de la solicitud, se establecían obligaciones a través de un Convenio de Concertación de Acciones, el cual se firmaba por los representantes de la comunidad o ejido y las autoridades de la DGCORENA. A su vez, las brigadas comenzaban con las acciones de protección, conservación y restauración en la REC o el ACCE, realizando principalmente actividades de prevención, control y combate de incendios forestales, conservación de suelo y agua, mantenimiento de la reforestación y renuevo natural, monitoreo de flora y fauna, retiro de residuos sólidos; así como la vigilancia de ilícitos ambientales como tala de árboles, tiro y depósito de residuos y otros productos de la construcción o basura, extracción de suelo y especies de flora y fauna, y monitoreo de asentamientos humanos. En los casos que se presentara alguno de los ilícitos ambientales se debía realizar la denuncia correspondiente, aunque no es claro en el programa con qué instancia se tiene que realizar la misma; situación que obstaculizaba el seguimiento y aplicación de sanciones en caso de incumplimiento.

Las actividades de protección, conservación y restauración eran coordinadas por el técnico del REC o ACCE, y se establecían previamente en el Plan Anual de Trabajo. De igual forma, se elaboraba un proyecto de inversión donde se establecían materiales y herramientas necesarios para realizar dichas actividades. El Comité Técnico también era el encargado de aprobar el Plan Anual de Trabajo, el Proyecto de Inversión para la Conservación Ambiental y la Retribución (incentivo) anual para la conservación, el mejoramiento e incremento de servicios ambientales; así mismo, se evaluaban las actividades por medio de los informes mensuales y anuales que elaboraba el asesor técnico de la comunidad o ejido.

El asesor técnico también debía colaborar con el núcleo agrario en la elaboración y definición de la poligonal de la REC o el ACCE, así como también en la elaboración del Plan de Manejo. Una vez obtenida esta información se procedía a establecer el área como REC o ACCE, para finalmente ser publicado en la Gaceta Oficial de la entidad.

Las obligaciones que se debían cumplir por la comunidad o ejido, los brigadistas y el asesor técnico en conjunto incluyen: asegurar la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales, no cambiar el uso del suelo, no realizar, ni permitir acciones que contribuyan a la deforestación o deterioro de los ecosistemas naturales, ni el establecimiento de asentamientos humanos, administrar las retribuciones económicas del Programa conforme a los lineamientos del mismo, inventariar, conservar y dar mantenimiento a los bienes, equipos e infraestructura adquiridos con los recursos

asignados por el programa, colaborar en las supervisiones realizadas por la CORENA y atender sus observaciones y recomendaciones.

Dentro del ámbito de operación del PRCSA, la entrega del recurso económico ha causado inconformidad en los brigadistas y un desarrollo de actividades de protección limitado, principalmente a inicios de año. Esto se debe a que existen trámites y procedimientos que anteceden a los pagos, como la asignación de presupuesto al programa, el desarrollo de las sesiones del comité técnico del PRCSA, la solicitud de recursos al fondo ambiental, la firma del convenio entre la institución y el núcleo agrario, la transacción del recurso económico del fondo ambiental público a la institución y la ejecución de los pagos a los brigadistas; el tiempo de realización de estos trámites y procedimientos dieron como resultado que los pagos se realizaran, en la mayoría de los casos, pasando el primer trimestre del año, lo que causó estrés económico o desertión de brigadistas por el retraso del pago. Por otra parte, la protección contra incendios forestales puede verse limitada a principio de año por la adquisición restringida de insumos, como el poco combustible para operar los vehículos que transportan la herramienta y el personal. Otro problema, derivado del retraso de los pagos a los brigadistas, es que ellos buscan un empleo alternativo en lo que reciben su pago correspondiente, lo que ocasiona una disminución de la vigilancia de los ilícitos ambientales, o del avance de asentamientos humanos irregulares. Esto último, se da de forma discreta donde los vecinos ingresan materiales de construcción en pocas cantidades que son poco visibles de detectar.

2.2.6 Supervisión y evaluación

La responsabilidad de administrar los recursos asignados, la realización de los pagos y adquisiciones, así como contabilidad de las erogaciones, fue de las autoridades agrarias de la comunidad o ejido. El Comité Técnico Operativo del Programa evaluaría periódicamente el cumplimiento de los objetivos y compromisos establecidos en el Convenio, a través de los informes mensuales y anuales que presentarían los Coordinadores Técnicos del REC o ACCE, en los cuales se justifican las condiciones del Convenio que están referidas a la aplicación de recursos.

Con lo establecido en las reglas de operación, con dos meses de anticipación a la conclusión del primer año de aplicación del Programa, se evaluaría el estado de conservación con relación al estado que guardaba al inicio del año para determinar los montos de las retribuciones. La supervisión se realizaba con la presencia de personal técnico de la DG CORENA, representantes del ejido o comunidad, el asesor técnico de la comunidad y el jefe de la brigada comunitaria. La supervisión constaba de recorridos mensuales, o trimestrales y un anual, para la verificación de actividades de prevención de

incendios forestales, reforestación, obras de conservación de suelo y agua, vigilancia, entre otras; así como un inventario de herramientas y equipo adquiridos con recursos del programa. Cabe destacar que, no se realizaba una evaluación de los SE a través de algún criterio o indicador.

Un aspecto relevante es que la evaluación del estado de los SE en las ACCE y REC es una tarea pendiente que quedó señalada en los resultados del análisis hecho sobre los resultados del programa por el grupo externo. Sin embargo, por razones de presupuesto esta recomendación no ha sido hasta el momento atendida. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se tuvo avance en la realización de evaluaciones externas del PRCSA por parte de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La evaluación externa realizada para el periodo de ejecución del PRCSA en el 2016 tuvo por objetivo elaborar un catálogo de SE que proveían cada REC o ACCE, proponer metodologías participativas para evaluar al menos tres SE, definir líneas de acción y actividades específicas asociadas al PRCSA en función del mantenimiento de los SE, y plantear posibles escenarios para el cumplimiento de los objetivos del programa. En esta evaluación los servicios escogidos fueron: la infiltración de agua, el secuestro de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad. La metodología participativa para la infiltración de agua propuso determinar el potencial de captación de agua de las REC y ACCE. Para el secuestro de carbono se propuso evaluar la biomasa de la vegetación arbórea, y a partir de ello, calcular las toneladas de carbono por hectárea. En el caso del mantenimiento de la biodiversidad se eligieron especies que, por sus características biológicas y ecológicas, permiten conocer el estado de conservación de los ecosistemas donde se encuentran. Entre las especies seleccionadas se encuentran: cuatro especies de salamandra (*Aquiloerycea cephalica*, *Chiropterotriton chiropterus*, *Pseudoeurycea belli*, *Pseudoeurycea leprosa*), la gallinita de monte (*Dendrotyx macroura*), el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), el teporingo (*Romerolagus diazi*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el gato montés (*Lynx rufus*) (Almeida-Leñero, 2016).

La evaluación de los SE en las REC y ACCE no se realizó por la cantidad de trabajo de las brigadas en relación a las actividades de protección y conservación, además de que esta actividad finalmente no se integró en las reglas de operación, lo cual es una actividad pendiente fundamental para medir el éxito de este tipo de programas.

En el capítulo 1 se mencionó que, en esta investigación los conceptos de SE y SA no serían tratados como sinónimos: los primeros se refieren a bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas; mientras que los segundos, comprenden aquellas actividades que realiza el hombre para la mejora de los SE. Esto proporciona un panorama de que el PRCSA paga por los SA sin evaluar el estado de conservación o el aumento o decremento de los SE; la razón puede ser el costo, el nivel de conocimiento y la capacitación para realizarlo. El

objetivo del PRCSA es integrar las superficies para ser conservadas; sin embargo, existen núcleos agrarios que no tienen la superficie mínima para integrarse al programa y los recursos asignados para este programa no son suficientes para cumplir a cabalidad los objetivos de conservación.

El avance de los asentamientos humanos se da principalmente en los límites de las REC o ACCE, y son el resultado del crecimiento desorganizado de la población que necesita más espacio para vivir. Un problema en la operación del programa para la vigilancia de ilícitos ambientales es que la DGCORENA solicita a las autoridades del núcleo agrario la realización de las denuncias correspondientes, sin embargo, en las reglas de operación no se establece la coordinación entre instituciones para el monitoreo y seguimiento de los ilícitos ambientales. Esto causa temor a los brigadistas y autoridades por las represalias que los avencidados realizan en caso de existir un procedimiento judicial, o indignación en caso de que no exista respuesta a la denuncia por causa de la corrupción.

Por lo tanto, se requiere mayor apoyo de las autoridades y coordinación institucional, puesto que no basta con realizar las denuncias correspondientes, ya que en la mayoría de veces esta problemática se ha dejado en manos de los representantes de la comunidad y no hay respuesta de las instituciones encargadas de hacer cumplir la ley.

2.3. Conclusiones

En este capítulo se han abordado las bases legales que dieron pie a la instalación del PRCSA como mecanismo de PSA en el SC de la CDMX, incluyendo leyes ambientales a nivel federal y a nivel local como lo son la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la Ley General de Vida Silvestre (LGVVS) y la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (LAPTFDF).

Se ha puntualizado a detalle el Programa de Retribución por la Conservación de los Servicios Ambientales (PRCSA) en el periodo 2010-2018. Sus características y objetivos se enfocaron en la integración de superficie con vegetación natural de ejidos y comunidades de la Ciudad de México con fines de conservación.

La ejecución del Programa se realizó de acuerdo con lo establecido en las reglas de operación donde los actores fueron la Secretaria de Medio Ambientes a través de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DGCORENA) como institución implementadora, los ejidos y comunidades de la Ciudad de México como beneficiarios, el Comité Técnico del PRCSA como entidad reguladora, los brigadistas como proveedores de SA, y los coordinadores técnicos como asesores de la comunidad o ejido.

Se consideró a los SE como un paquete de servicios potenciales que benefician a los habitantes de la Ciudad de México y no de manera individual o separada; sin embargo, es necesario implementar metodologías para la medición del aumento o decremento de los SE para conocer y monitorear el estado de los SE. A partir de este conocimiento se pueden tomar decisiones para encaminar acciones específicas en la conservación de cada tipo de SE.

Se observó que aún existen retos y oportunidades que pueden mejorarse para el reforzamiento de los PSA. En un caso específico, los trámites administrativos tienen deficiencias y retrasos, como el pago a brigadistas al comienzo del año, que repercuten en las acciones de conservación, como la prevención y combate de incendios forestales y la vigilancia ambiental respecto al avance de asentamientos humanos irregulares e ilícitos ambientales. Por otra parte, los recursos económicos asignados al Programa limitan la integración de mayor superficie para ser destinada a la conservación y por lo tanto a ser retribuida por los SE que provee.

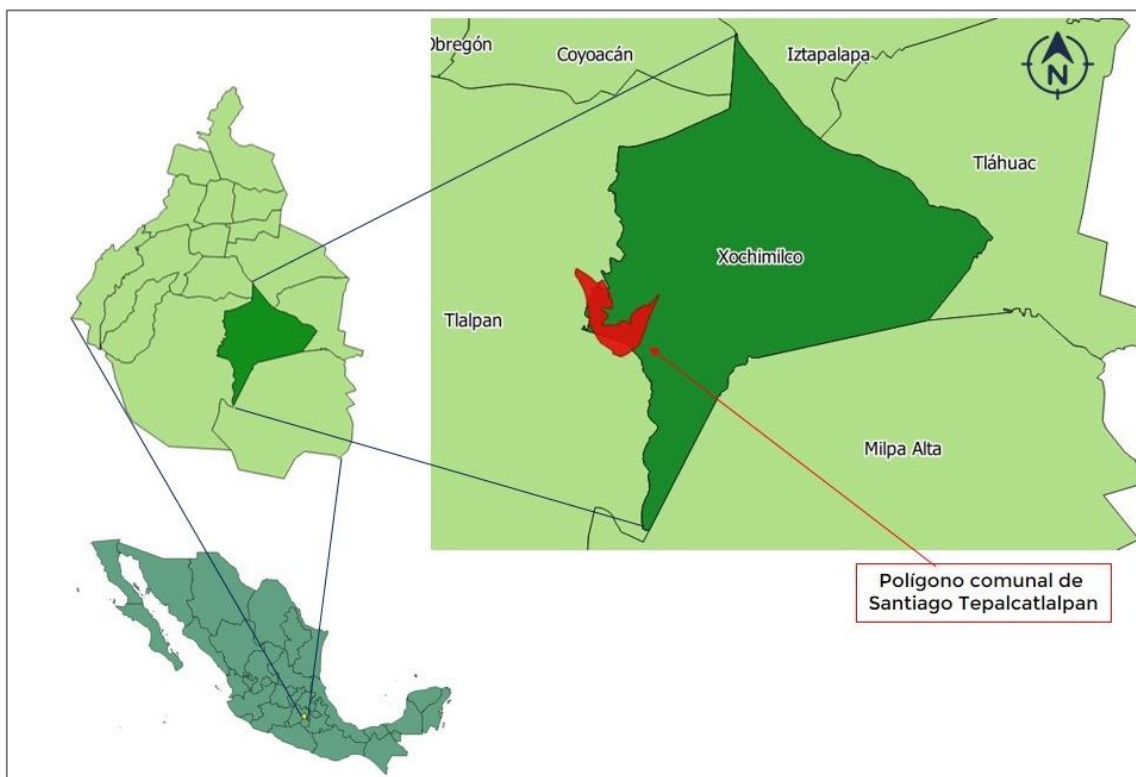
CAPITULO 3. Características socioeconómicas, culturales y ambientales de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan

En este capítulo se presenta el caso de estudio de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, ubicada en Suelo de Conservación de la Ciudad de México, por lo que se abordan los aspectos y datos clave de su ubicación geográfica, su historia y organización interna, seguidos de las características socioeconómicas y ambientales de la comunidad.

3.1 Ubicación, historia y organización de la comunidad

Los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan se encuentran geográficamente al sur de la Ciudad de México, ubicados al poniente de la Alcaldía de Xochimilco. Colindan al Norte con el pueblo de Santa Cruz Xochitepec y el Cerro Xochitepec, al oriente con los Pueblos San Lucas Xochimanca y San José Zacatepec, al poniente con la Alcaldía de Tlalpan y al sur con San Miguel Topilejo y San Francisco Tlalnepantla. El acceso al área forestal está localizado en el kilómetro 27.5 de la carretera federal México-Cuernavaca. La Figura 5 describe la ubicación de los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan.

Figura 5. Localización de los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2019.

Los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan fueron reconocidos y titulados a través de la sentencia pronunciada en el expediente agrario número 49/TUA24/98, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de septiembre de 2000. En dicha sentencia, se describe que el núcleo de la población de Santiago Tepalcatlalpan solicitó el reconocimiento y titulación desde el 7 de junio de 1970. Los integrantes del poblado de Santiago Tepalcatlalpan exhibieron copias de los títulos de propiedad de las tierras que reclamaron como bienes comunales. En el proceso, se expidieron documentos y se cotejaron como auténticos donde se hace referencia a la Merced Real expedida por don Martín Enríques, Virrey Gobernador y Capitán General por su Majestad, en la Ciudad de México, en favor de los indios comunes y naturales del Pueblo de Santiago Tepalcatlalco, como propios de su comunidad de un sitio de tierras y estancia de ganado mayor, y cinco caballerías de tierras de labor además de otras documentales de diligencias realizadas. Finalmente, se reconocieron y titularon 388.458948 hectáreas libres de todo conflicto para beneficiar a 416 comuneros (DOF, 2000). En la siguiente sección se aborda la organización de los comuneros para la administración de los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan.

3.1.1 Organización de la comunidad

El núcleo agrario de Santiago Tepalcatlalpan cuenta con un Estatuto Comunal con disposiciones y normas que constituyen la base para la organización económica, social y productiva, su cumplimiento es obligatorio para los comuneros y vecindados. Este documento se generó en el año 2000, una vez que se titularon los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan. El Estatuto Comunal se ha revisado por administraciones del Comisariado y se han generado propuestas de modificación, sin embargo, no se ha actualizado porque no se realizaron las gestiones ante el Registro Agrario Nacional.

En la Figura 6 se muestran los órganos de la comunidad, los cuales son:

- I.- La Asamblea.
- II.- El Comisariado de Bienes Comunales.
- III.- El Consejo de Vigilancia.

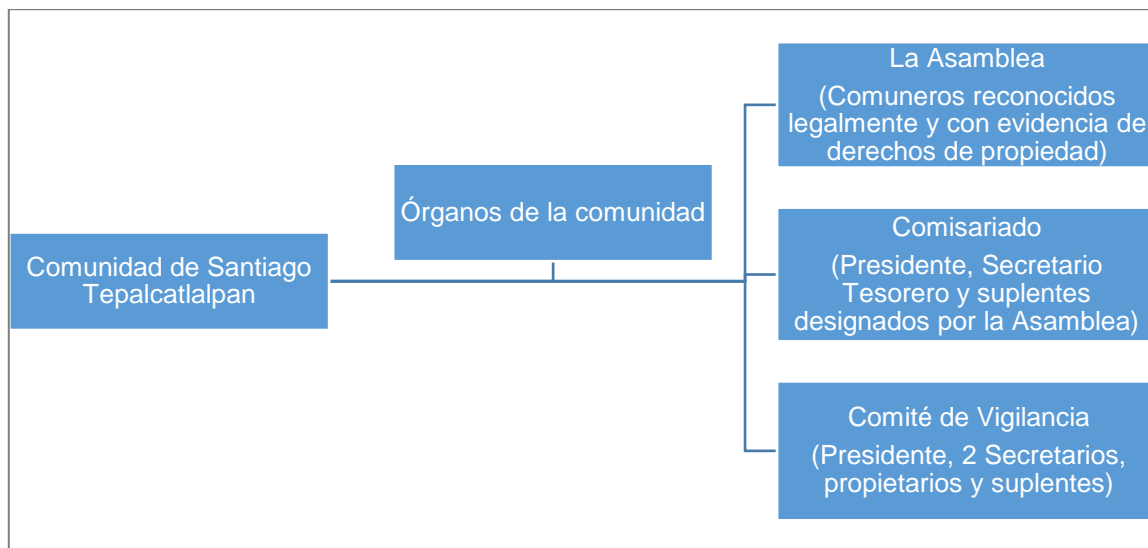
El órgano máximo de decisión en la comunidad es la Asamblea, la cual se constituye con la presencia y participación de los comuneros legalmente reconocidos y que cuentan con evidencia de sus derechos propiedad. La Asamblea se reúne normalmente de forma trimestral.

El Comisariado de Bienes Comunales es el órgano encargado de la ejecución de los acuerdos de la Asamblea, y en quien recae la representación y gestión administrativa de la comunidad. El Comisariado está constituido por un presidente, un secretario y un tesorero,

propietarios y sus respectivos suplentes, quienes funcionan conjuntamente; así mismo cuentan con las comisiones y los secretarios auxiliares que la asamblea estima necesarios.

El Consejo de Vigilancia es el órgano encargado de dar seguimiento a los actos del Comisariado, y está constituido por un presidente y dos secretarios, propietarios y sus respectivos suplentes, quienes funcionan conjuntamente.

Figura 6. Diagrama de la organización comunitaria en Santiago Tepalcatlalpan.



Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo agropecuario y socioeconómico, la Comunidad cuenta con los recursos naturales comprendidos en los siguientes tipos: forestales, minerales y faunísticos.

En la comunidad existe el aprovechamiento de sus tierras, tanto individual como colectivo. El individual, respetando plenamente el aprovechamiento agrícola y pecuario que cada comunero realice en su fracción o fracciones de terreno comunal que tenga en posesión material, dentro de los mandatos que marca la Ley Agraria, y acreditado con la constancia de posesión autorizada por la Asamblea y expedida por el Comisariado de Bienes Comunales. El colectivo, que se refiere a las áreas de uso común que contemplan los recursos naturales de la comunidad, quedando a determinación de la Asamblea su explotación y delimitación de dichas áreas.

En el Reglamento se describe que la comunidad tiene los siguientes objetivos:

I. Regular el aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos naturales.

II. Fomentar y orientar entre los comuneros la óptima y racional explotación de sus recursos a partir de la utilización de mejores técnicas e instrumentos de trabajo, previa autorización de la autoridad competente, que en su caso se requiera.

III. Promover la comercialización conjunta y la transformación industrial de sus productos y recursos, con el propósito de obtener beneficios adicionales.

IV. Establecer y operar unidades económicas de explotación especializada.

V. Incrementar las fuentes de trabajo para elevar el nivel socioeconómico y cultural de los integrantes de la comunidad.

VI. Defender, preservar y fomentar los diversos tipos de fauna silvestre y la existencia de cuerpos de agua que ayuden a mantener el equilibrio del ecosistema, propio de la comunidad.

VII. Evitar y combatir la depredación ecológica y, de manera especial, los incendios forestales y la erosión de los suelos;

VIII. La ejecución de obras sociales y de desarrollo comunitario para el beneficio de los comuneros, vecindados.

Los comuneros tienen derechos y obligaciones además de los establecidos en la Ley Agraria. Por ejemplo, un derecho que tiene todo aquel comunero que siembre, explote y/o cultive sus tierras, es que la Asamblea lo tomará en cuenta para los incentivos, apoyos, programas, proyectos económicos, productivos, agropecuarios, ambientales y forestales, que le otorguen a la comunidad. De igual forma, algunas de las obligaciones en materia ambiental para los comuneros son que deben participar en las labores de conservación, fomento y protección de los recursos naturales, así como las labores y trabajos que la asamblea determine. Cabe destacar que, también se debe denunciar ante la Asamblea y en su caso ante la autoridad competente todo tipo de actos que perjudiquen a la comunidad en forma directa o indirectamente, tales como ventas ilegales e invasión de tierras, saqueo y explotación inmoderada o clandestina de los recursos materiales.

De igual manera, a la comunidad y a los propios comuneros les corresponde el uso, aprovechamiento, conservación y protección de los recursos naturales renovables y no renovables que se encuentran dentro de las tierras de uso común, en concordancia con las leyes, reglamentos, decretos y acuerdos competentes de los tres niveles de gobierno, resultando también aplicables los acuerdos de la Asamblea, siempre que no contravenga la normatividad vigente. Cabe mencionar, que en las reuniones de la Asamblea existe poca participación de los comuneros, derivado de ello, son pocos integrantes de la comunidad que tienen el interés de conservar sus recursos naturales, de esta manera, una

problemática importante es el crecimiento de los asentamientos humanos que se ve reflejada en la pérdida de una extensión importante de la propiedad comunal.

3.2 Características socioeconómicas y culturales

De acuerdo con la Ley de Desarrollo Social para el Distrito Federal (LDSDF), las mediciones sobre aspectos sociales incluyendo la desigualdad, la pobreza y el grado de desarrollo social se realiza en unidades territoriales (GDF, 2000).

La Unidad Territorial 13-047-1, abarca las colonias Acoca, La Concha, Dolores Tlali, Pueblo Santa Cruz Xochitepec, Pueblo Santa María Tepepan, Pueblo Santiago Tepalcatlalpan y Valle Verde. La población total para el año 2000 en esta unidad territorial era de 18,655 personas, de los cuales 9,037 eran hombres (48.44%) y 9,588 eran mujeres (51.40%); así mismo, en relación a la edad de los habitantes se dividió 5,638 personas con edades de 0 a 14 años (30.22%), 11,868 personas con edades de 15 a 64 años (63.62%) y 766 personas con 65 años y más (4.11%) (GDF-CPDT, 2000).

El perfil sociodemográfico mostró que, en relación a la educación, el grado promedio de escolaridad tenía un valor de 8.9, lo que significa que el nivel de estudios de los habitantes es de secundaria concluida o trunca. A pesar de ello, para el año 2015 en la alcaldía Xochimilco, el grado de estudios tenía un valor de 10.45, lo que significa que el nivel de estudios se encontraba en el primer grado de preparatoria concluido (INEGI, 2015). Respecto al empleo 7,143 personas constituían a la Población Económicamente Activa (38.3% de la población total); finalmente el Índice de marginación es alto (GDF-CPDT, 2000).

Para el año 2010, el Índice de Desarrollo Social de la Ciudad de México (IDS CDMX) para el Pueblo de Santiago Tepalcatlalpan tuvo un valor de 0.786, lo cual es un estrato bajo; en este año la demarcación contaba con 12,018 habitantes (EVALUA CDMX, 2010). En la Tabla 8 se muestran los componentes y valores utilizados para el cálculo del IDS CDMX.

Tabla 8. Indicadores del IDS CDMX para el Pueblo de Santiago Tepalcatlalpan

Componente	Valor	Estrato
Calidad y espacio de la vivienda	0.650	Muy bajo
Acceso a salud y seguridad social	0.570	Muy bajo
Rezago educativo	0.950	Alto
Bienes durables	0.920	Alto
Adecuación sanitaria	0.869	Medio
Adecuación energética	0.998	Alto

Fuente: Elaboración propia con datos de EVALUA, 2010.

La principal actividad económica que se desarrolla en Santiago Tepalcatlalpan es el comercio minorista. Sin embargo, podemos encontrar actividades económicas primarias como la agricultura y la producción de traspatio, las cuales han ido decreciendo por el abandono al campo.

La comunidad de Santiago Tepalcatlalpan se considera un pueblo originario que, junto con otros pueblos, como Santa Cecilia Tepetlapa, San Andrés Ahuayucan, San Lucas Xochimanca y San Lorenzo Atemoaya, conforman la zona de montaña de Xochimilco. Es una zona importante de recarga de los mantos acuíferos, pues las corrientes que bajan por las laderas de las serranías nutren las partes bajas de las zonas de los lagos; por eso la vegetación es abundante y está compuesta por bosques mixtos de encino y pino como se detalla en el siguiente apartado, pero éstos no pueden ser aprovechados porque se ha establecido como zona de conservación.

La zona de montaña es un espacio con amplias tradiciones culturales y productivas, en donde se cultiva maíz, frijol, haba y forrajes. Cabe destacar que, el principal cultivo es el maíz en sus variedades precoces, adecuadas al temporal propio de este lugar. En algunas partes, aún se pueden apreciar las terrazas de la época prehispánica con magueyes en los alrededores. Persisten animales de trabajo y transporte (caballos, burros y mulas), ovinos, el huerto familiar (plantas medicinales, condimentos y frutos) y animales de traspatio (gallinas y guajolotes, cerdos, conejos y abejas). Debido a los cambios en el uso del suelo y la adecuación de tecnologías agrícolas, se han diversificado estas actividades e introducido variedades mejoradas, sistemas de riego, materiales de cobertura, maquinaria agrícola ligera y otros insumos agrícolas (Olivares-Díaz, 2012).

Esta diversidad productiva se expresa también en sus tradiciones. El pueblo de Santiago Tepalcatlalpan se caracteriza por la feria del maíz y la tortilla que realiza en el mes de mayo y junio, donde predomina la venta de productos como tortillas, tamales, tlacoyos, sopes, quesadillas, totopos, enchiladas, tostadas, tacos, chilaquiles, atole de masa, atole de elote, y artesanías con hoja de maíz. Las variedades de maíz son diversas y tienen un uso especial. El maíz blanco y azul se usa para elaborar tortillas, y el maíz rojo para elaborar pinole, ponteduro (tortilla o galleta de pinole pequeña). Por otra parte, en relación a las actividades religiosas, se realiza la fiesta patronal de Santiago Apóstol en el mes de julio (Olivares-Díaz, 2012).

Por otro lado, las características ambientales pueden permitir actividades ecoturísticas, pero aún falta desarrollar capacidades humanas y crear infraestructura para ello. En el siguiente apartado se abordarán las características ambientales, las cuales han tenido un papel muy importante para la implementación del PRCSA como mecanismo de PSA.

3.3 Características ambientales

En este apartado se abordan las características ambientales en la zona de estudio, describiendo principalmente los factores abióticos como fisiografía, geología, edafología, clima e hidrología; así como los aspectos bióticos como flora, fauna y uso del suelo.

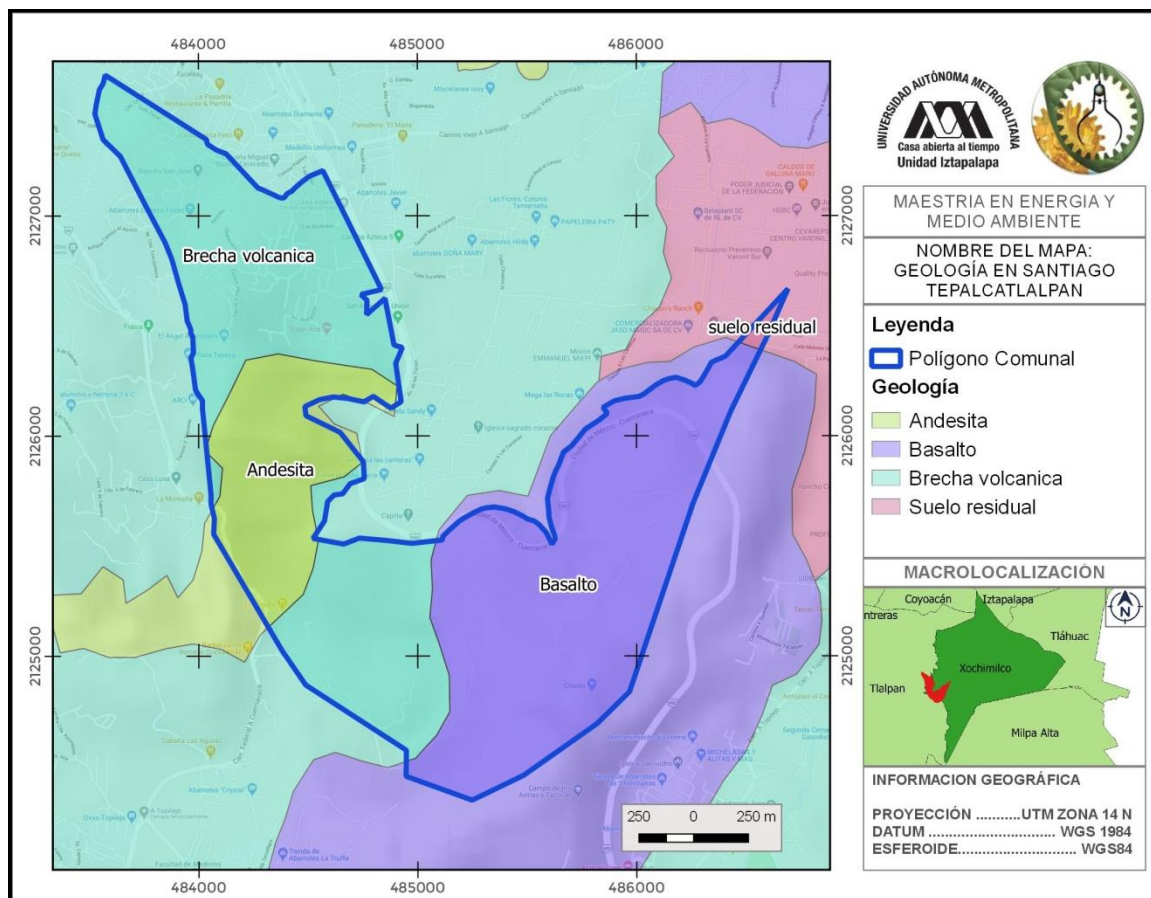
3.2.1. Fisiografía y Geología

El territorio completo de Xochimilco está integrado en la subprovincia 57 de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, perteneciente a la provincia geológica del Eje Neovolcánico. Su superficie se caracteriza por la presencia de cinco sistemas de toposformas, predominando la sierra estratovolcánica que cubre 42% del territorio xochimilca. Este sistema corresponde a la ubicación de los cerros Xochitepec y Tzompol, así como a la dilatada pendiente del volcán Teuhtli; aproximadamente 27% del territorio es clasificado como meseta volcánica o malpaís. Esta fracción corresponde a la falda baja del volcán Tzompol y del cerro Tlacuallelli, ubicados en el centro-sur del territorio de Xochimilco. El resto lo componen tres tipos de llanuras: 18% correspondiente al vaso del antiguo lago de Xochimilco, hoy ocupado por la chinampería, es una llanura lacustre; 12% corresponde a la llanura aluvial ribereña del lago, que señala la transición entre el valle y la sierra; y el restante 1% corresponde a la llanura lacustre salina, incluyendo una fracción de poco más de un km² localizada en la frontera de Xochimilco con Tláhuac e Iztapalapa. La mayor parte de la superficie tuvo su origen en el período cuaternario y corresponde a esta era geológica poco más de 87% de la superficie de la alcaldía. Los suelos de origen lacustre y aluvial constituyen 61% de la superficie de la delegación (Labougle & Alviar, 2010).

En la zona montañosa, la superficie está constituida por rocas de origen volcánico, como el basalto y la toba. Más tempranas son pequeñas porciones de superficie que emergieron durante el período terciario; esta fracción corresponde a la falda media y alta del volcán Teuhtli y a la meseta que se extiende entre el cerro de Xochitepec y la sierra del Ajusco. En su mayor parte se trata de un sustrato de andesita (Labougle & Alviar, 2010).

La Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, de manera local, se encuentra en la parte norte de las formaciones bajas de La Sierra del Ajusco–Chichinautzin. En la Figura 7 se muestra la geología presente en los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan.

Figura 7. Mapa de geología en los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlalpan.



Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

Tabla 9. Superficie y clases geológicas

CLASE	Superficie (ha)	Porcentaje
Brecha volcánica	165.1	42.5
Basalto	161.6	41.6
Andesita	60.0	15.4
Suelo residual	1.8	0.5
TOTAL	388.5	100.0

Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

Como se observa en la Tabla 9, el basalto y la brecha volcánica están presentes en más del 80% del polígono comunal.

En el área de estudio se puede observar un paisaje de montañas y lomeríos donde se encuentran las áreas forestales y agrícolas. El rango de altitud está entre los 2,600 a los 2,740 metros sobre el nivel del mar (GDF, 2012).

La fisiografía y geología dan información importante que, junto con la descripción de los tipos de suelo, la cual se presenta en la siguiente sección, se tiene un mejor entendimiento de la dinámica hídrica y climática, así como de las capacidades del ecosistema para sostener la biota característica del lugar.

3.2.2. Edafología

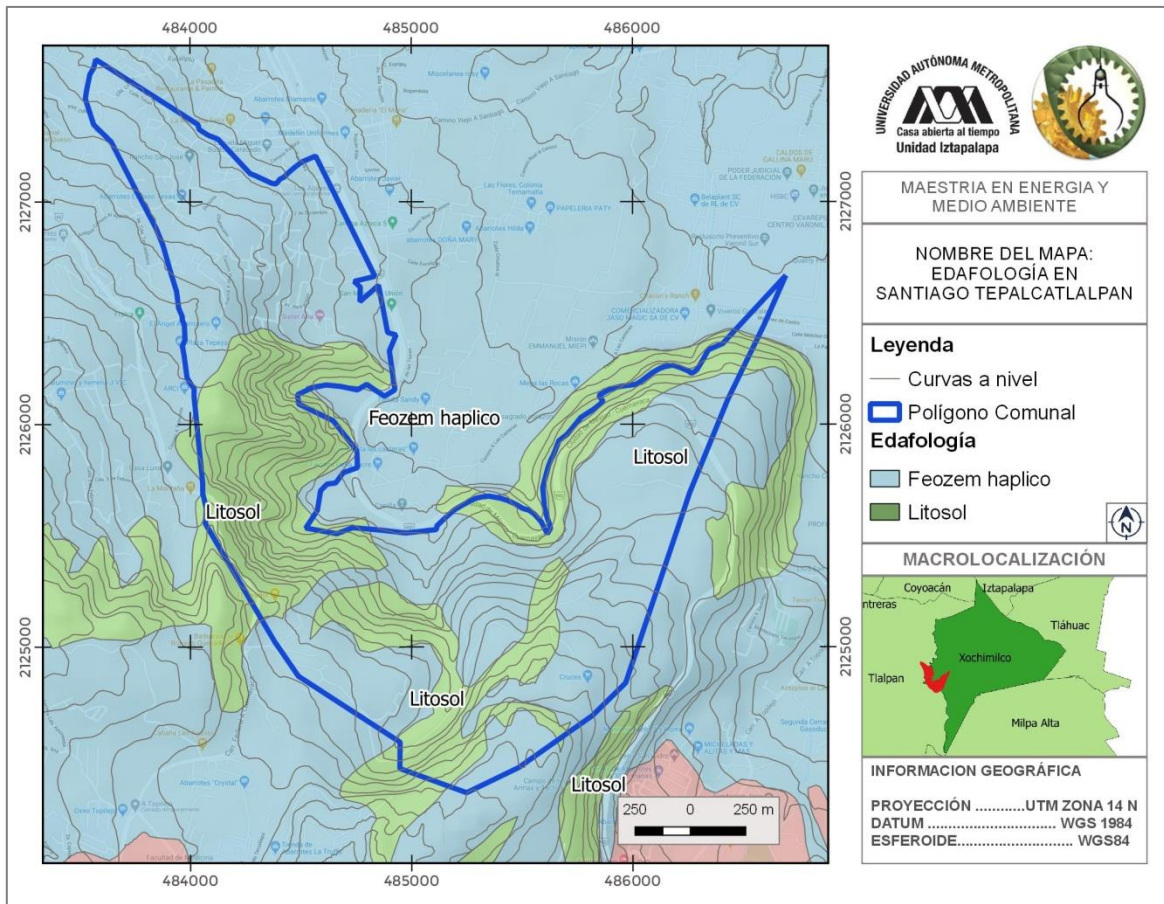
De acuerdo con lo que se observa en la Figura 8 y Tabla 10, en los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan predomina el tipo de suelo Feozem haplico, con una superficie de 250.53 hectáreas, siendo el 64.5% del total del territorio; por otro lado, también se tiene el tipo de suelo nombrado Litosol (Leptosol en la clasificación actualizada de la FAO) con una superficie de 137.72 hectáreas, siendo un 35.5% del área de estudio.

La Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB por sus siglas en inglés) describe a los suelos “Phaeozems” como suelos oscuros ricos en materia orgánica; material parental no consolidado, predominantemente básicos; presentes en ambientes cálidos a frescos suficientemente húmedos de modo que la mayoría de los años hay alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. Los “Phaeozems” son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas, en la franja templada se siembran con trigo, cebada y vegetales junto con otros cultivos. La erosión eólica e hídrica son peligrosos serios (FAO, 2007).

De igual manera, la WRB describe a los Leptosoles como suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos con menos de 20% (en volumen) de tierra fina. Los Leptosoles son suelos azonales, y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen a los Litosoles del Mapa de Suelos del Mundo; principalmente se encuentran en tierras de altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de Leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de Leptosoles vulnerables. Los Leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales

pendientes, pero al precio de erosión severa. Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequía aún en ambientes húmedos (FAO, 2007).

Figura 8. Mapa de los tipos de suelo en los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlapan.



Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

Tabla 10. Tipos de suelo y superficie en los Bienes Comunes de Santiago Tepalcatlapan.

TIPO DE SUELO	Superficie (ha)	Porcentaje
Feozemhaplico	250.73	64.5
Litosol	137.72	35.5
TOTAL	388.45	100.0

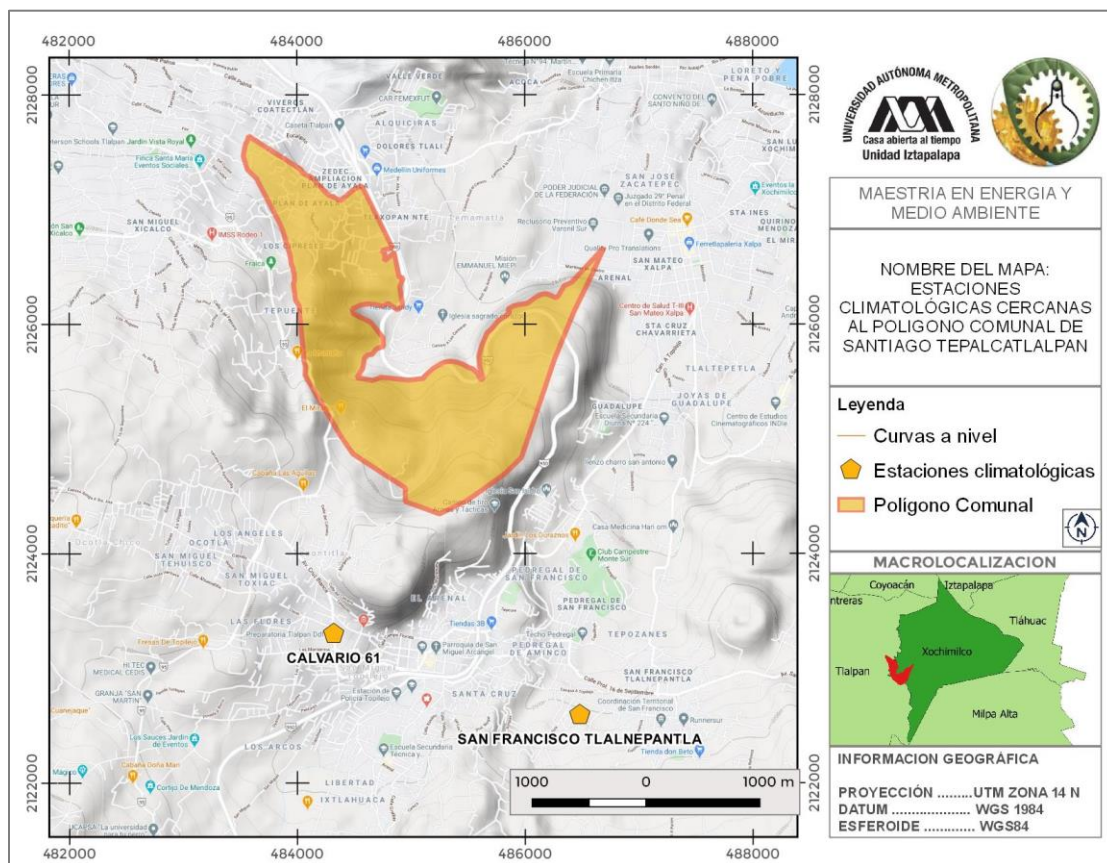
Fuente: Elaboración propia con información de GDF, 2012.

Las características edafológicas también pueden verse afectadas por los procesos erosivos de la lluvia y el viento, por lo tanto, el clima es un factor importante que se debe ser considerado en la caracterización ambiental, el cual se describe en el siguiente apartado.

3.2.3. Clima

Con base en el Atlas Geográfico del Suelo de Conservación del Distrito Federal, y según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, el clima en el polígono comunal es CB'(w2)(w) Templado subhúmedo, con verano fresco y coeficiente de precipitación mayor a 55 mm (GDF, 2012). Al no existir mediciones meteorológicas directas dentro de la zona de estudio, se realizó una revisión de las normales climatológicas operadas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), las estaciones meteorológicas más cercanas al polígono comunal son San Francisco Tlalnepantla y Calvario 61. En la Figura 9 se observa de manera gráfica la localización de las estaciones y el polígono comunal.

Figura 9. Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia con datos de SMN-CONAGUA, 2020.

La estación Calvario 61 no cuenta con datos de temperatura por lo que únicamente se presenta la gráfica de precipitación. Sin embargo, es importante mencionarla porque está más cercana a la zona de estudio respecto a la de San Francisco Tlalnepantla, y dentro de la misma microcuenca. En la Tabla 11 se muestran datos generales de las estaciones meteorológicas seleccionadas:

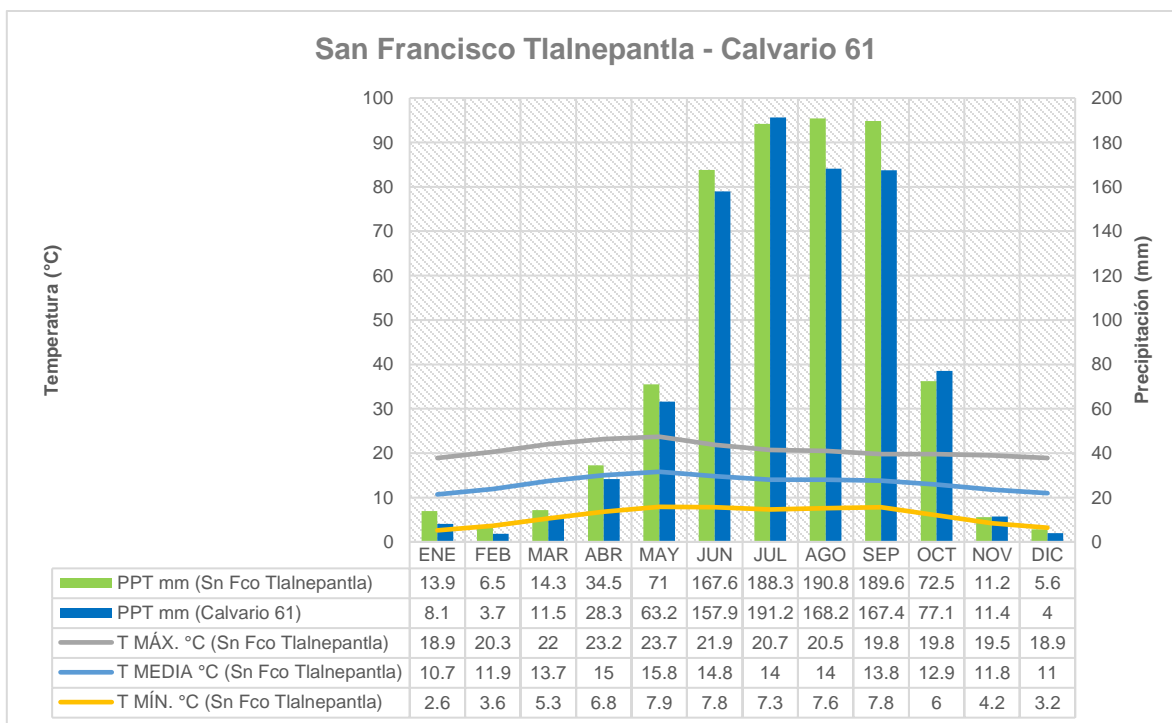
Tabla 11. Estaciones cercanas al polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan.

Estación	Calvario 61	San Francisco Tlalnepantla
Clave	00009004	00009041
Latitud	Norte 19°12'11"	Norte 19°11' 48"
Longitud	Oeste 099°08'57"	Oeste 099°07'43"
Altura	2,726.0 msnm	2,620.0 msnm
Alcaldía	Tlalpan	Xochimilco
Organismo operador	CONAGUA	CONAGUA
Cuenca	Río Moctezuma	Río Moctezuma

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA.

Las estaciones cuentan con más de 30 años de datos. La Figura 10 representa el climograma de la estación San Francisco Tlalnepantla con adición de la precipitación registrada en la estación Calvario 61. Lo anterior, se realizó debido a la cercanía entre las estaciones para analizar su comportamiento en relación a la precipitación. La precipitación anual promedio para las estaciones San Francisco Tlalnepantla y Calvario 61 es de 965.8 mm y 892 mm respectivamente, con 73.8 mm de diferencia. Cabe destacar que, la precipitación media mensual es muy parecida entre las dos estaciones. En general, se puede observar que la mayor precipitación se concentra en los meses de junio a septiembre, pero se puede considerar la época de lluvias de mayo a octubre. La época de estiaje comprende los meses de noviembre a abril, aunque existe algo de humedad debido a las precipitaciones ocasionadas a los frentes fríos que atraviesan el país. La temperatura promedio más alta se presenta en el mes de mayo con 15.8 °C; por el contrario, la temperatura promedio más baja es de 10.7 °C y se presenta en el mes de enero, por lo tanto, se tiene una oscilación térmica de 5.1 °C. Respecto a temperaturas extremas, tenemos 23.7 °C como temperatura máxima normal en el mes de mayo, y 2.6 °C como temperatura mínima normal en el mes de enero.

Figura 10. Climograma de la estación San Francisco Tlalnepantla y precipitación en la estación Calvario 61.



Fuente: Elaboración propia con datos de SMN-CONAGUA, 2020.

La precipitación en conjunto con las formas del terreno y la pendiente dan paso a la formación de escurrimientos superficiales formando parte de una microcuenca, la descripción de esta formación se detalla en la siguiente sección.

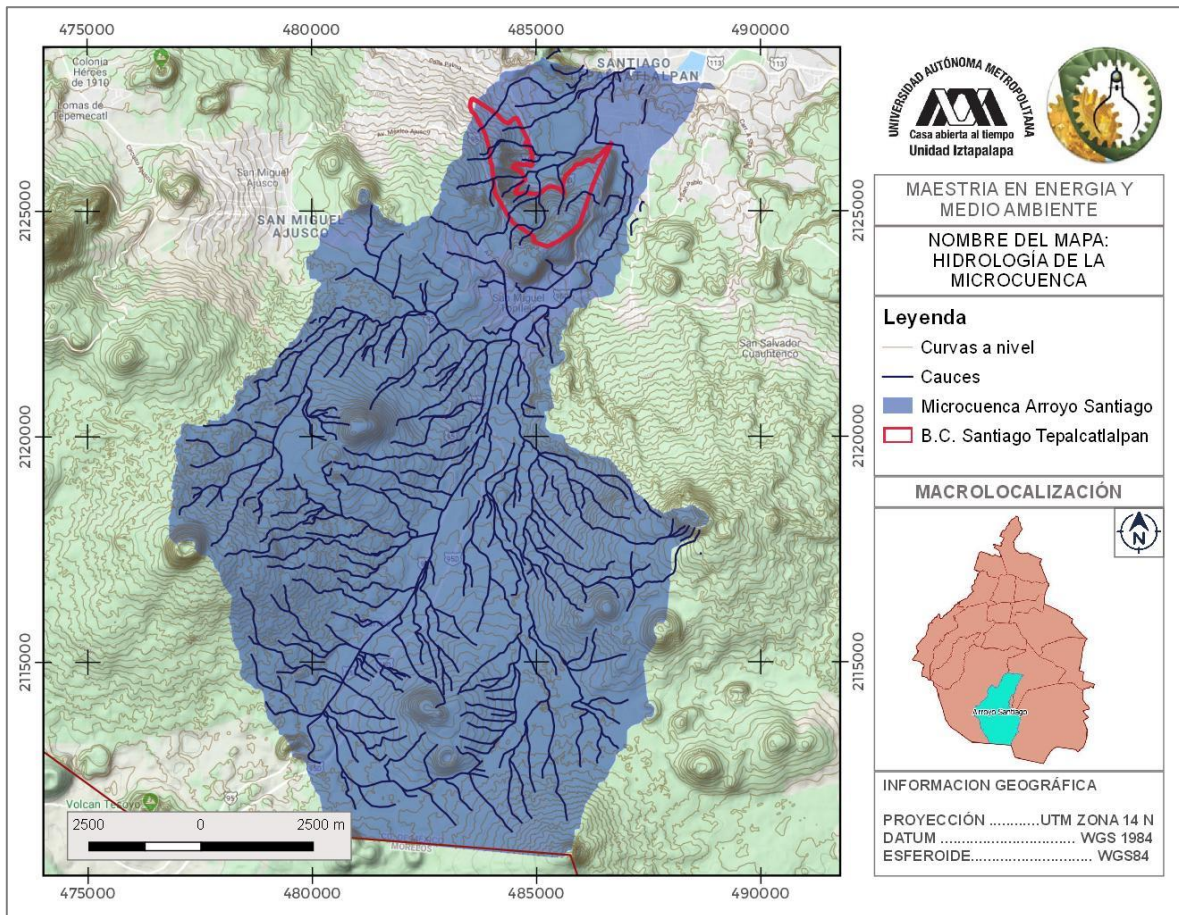
3.2.4. Hidrología

El polígono comunal se ubica en la región hidrológica Río Panuco, Cuenca Río Moctezuma, subcuenca Lago de Texcoco y microcuenca Arroyo Santiago. La microcuenca Arroyo Santiago tiene una superficie aproximada de 12,703 hectáreas (GDF, 2012); por consiguiente, el polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan comprende 3.06 % de la superficie de la cuenca como se observa en la Figura 11. Por las condiciones naturales que tiene, es de suma importancia para la captación e infiltración de agua, además de ser generadora de servicios ecosistémicos de regulación de agua en cauces y control de la erosión.

A pesar de que la zona de estudio se encuentra en la parte baja de la microcuenca Arroyo Santiago, se puede observar topografía accidentada en la mayor parte de la superficie. La mayor parte de hidrología superficial comprende cauces intermitentes. Cabe destacar que,

los escurrimientos llegan al Vaso Regulador San Lucas ubicado en las cercanías del centro de la Alcaldía Xochimilco. El río principal lleva el mismo nombre de la microcuenca, el Arroyo Santiago, sus cauces son en mayoría de temporal.

Figura 11. Hidrología superficial de la microcuenca Arroyo Santiago.



Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

Una vez descritos los factores físicos, en los siguientes apartados se abordan los aspectos bióticos, los cuales constituyen las formas de vida presentes en el área y que muestran la diversidad de especies por la cual se pretende conservar dicha zona.

3.2.5. Flora

A pesar de que el ACCE fue declarada en el año 2013, no existían trabajos previos para la zona, hasta un estudio florístico realizado por Martínez Domínguez et al. (2016). El principal objetivo del estudio fue elaborar el listado florístico del Área Comunitaria de Conservación Ecológica de “Santiago Tepalcatlalpan” (ACCE Santiago Tepalcatlalpan), para establecer

que especies de plantas componen su diversidad y las comunidades vegetales presentes en el área.

El listado florístico fue elaborado a partir de la revisión de material botánico obtenido en el área con trabajos de exploración y colecta botánica bimestrales en la zona a lo largo de 2 años (2014-2015), el material obtenido se analizó en el Laboratorio de Fanerógamas de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN).

La vegetación predominante es Bosque de encino, también se pueden encontrar algunas milpas y un pequeño manchón de *Pinus patula*, producto de programas de reforestación. El listado florístico preliminar consta de 195 especies, 148 géneros y 64 familias, incluye especies silvestres e introducidas por actividades antropogénicas (reforestación y cultivos). La familia *Compositae* es la mejor representada con el 20% de las especies, seguida de las familias *Leguminosae* (8%), *Gramineae* (6%), *Labiatae* (5%) y *Fagaceae* (4%). De lo registrado, 83 especies se consideran malezas, la mayoría pertenecen a la familia de las compuestas. El hábito de crecimiento mejor representado es el herbáceo, donde se contabilizaron 153 especies, 23 en el arbustivo y 19 en el arbóreo. El área posee el 45.92 % de las familias, 20.55 % de los géneros y el 8.93 % de las especies, estimados para el Valle de México. Se registra *Cupressus lusitanica*, sujeta a protección de acuerdo a la NOM059-SEMARNAT (Martínez-Domínguez et al., 2016).

Con respecto a la cobertura forestal, el estrato arbóreo está representado por 11 especies de encino: *Q. laurina*, *Q. rugosa*, *Q. deserticola*, *Q. frutex*, *Q. crassipes*, *Q. glaucooides*, *Q. greggii*, *Q. potosina*, *Q. laureta*, *Q. Obtusata* y *Q. michrophylla* Nee. También se tienen especies asociadas nativas e inducidas: madroño *Arbutus xalapensis*, tejocote *Crataegus pubescens*, capulín *Prunus serotina*, tepahuejote *Salix* sp, aguacatillo *Garrya laurifolia*, mamazalcuahuitl *Clethra mexicana* (Endémica), aile (*Alnus acuminata*), tepozán (*Budleiaa chordata*) pirul (*Shinus molle*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.) colorín (*Erythrina americana*), y zapote blanco (*Casimiroa edulis*). De la familia *Pinaceae*, están presentes: *Pinus teocote*, *P. leiophylla*, *P. montezumae*, *P. radiata*, *P. cembroides*, *P. patula*, *P. greggi*; de la familia *Cupressaceae* *Cupressus lusitanica*, cedro blanco *Cupressus lindleyi* (especie sujeta a protección especial) y el sabino *Juniperus* spp (Martínez-Domínguez et al., 2016).

Para los arbustos, se registra la presencia de palo loco (*Senecios praecox*), hierba del toro (*Verbesina persicifolia*), tronadora (*Tecoma stans*), tule (*Cyperus hermaphroditus*), vara de perilla (*Symphoricarpos microphyllus*), hierba del ángel (*Eupatorium petiolare*), cihuapatli (*Montanoa tomentosa*), mala mujer u ortiga (*Wigandia urens*), cabello de ángel (*Calliandra grandifolia*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), poleo (*Mentha pelegium*), retana (*Senna septemtrionalis*), hierba de zopilote (*Nicotina glauca*), trompetilla (*Bouvardia tenofofolia*), jarilla amarilla (*Heimia salicifolia*), viejito (*Sedum oxypetalum*), espinosilla

(*Loeselia mexicana*) y chia de campo (*Salvia polystachya*) (Martínez-Domínguez et al., 2016).

Referente a las herbáceas se identifican especies como: Flor de mayo (*Zephyrantes sessilis*), romerillo (*Asclepias linaria*), hierba del zorrillo (*Polanisia uniglandulosa*), hierba del pollo (*Commelina coelestis*), dalia (*Dahlia coccínea*), anís (*Tagetes micrantha*), diente de león (*Taraxacum officinale*), acahual (*Tithonia tubaeformis*), campanilla (*Ipomea purpurea*), oreja de burro (*Echeveria gibbiflora*), nabo (*Eruca sativa Mill*), chayotillo (*Sicyos laciniata*), zacatón (*Muhlenbergia virletii*), flor de tigre (*Tigridia pavonia*), bastón de San Francisco (*Leonotis nepentaefolia*), tlacote (*Salvia mexicana*), chía (*Salvia polystachya Ort*), chía cimarrona (*Salvia tiliaefolia Vahl*), salvia roja (*Salvia elegans Vahl*), estrellita (Milla biflora Cav.), maravilla (*Mirabilis jalapa*), pasiflora (*Passiflora subpeltata*), Mazorquilla (*Phytolacca icosandra L.*), espinosilla (*Loeselia mexicana Brand*), gasparilla (*Reseda luteola*), trompetilla (*Bouvardia ternifolia*), tarritos (*Penstemon campunulatus Willd*), toloache (*Datura stramonium L.*), acocote (*Arracacia toluensis*), hierba mora (*Solanum americanum*), verbena (*Verbena carolina L.*), mirasol (*Cosmos bipinnatus CV*), estafiate (*Artemisia ludoviciana spp. Mexicana*), árnica (*Heterotheca inuloides*), quelite (*Chenopodium álbum*), gordolobo (*Gnaphalium semiamplexicaule*), tianguis (*Alternanthera repens*), heno (*Tillandsia usneoides*), toronjil (*Agastahce mexicana*), costomate (*Physalis coztomatl*), cardo santo (*Cirsium mexicanum*), tornasol (*Cosmos scabiosoides*), epazote (*Teloxys ambrosioides*), marrubio (*Marrubium vulgare*), pata de león (*Geranium seemanni*), y chicalote (*Argemone gracilentia*) (Martínez-Domínguez et al., 2016).

3.2.6 Hongos

La riqueza fúngica está representada por 33 especies (Tabla 12), pertenecientes a diez ordenes: Thelephorales, Agaricales, Auriculariales, Boletales, Cantharellales, Gloeophyllales, Sebainales, Hymenochaetales, Pezizales y Leotiales; 6 especies pertenecen a la división *Ascomycota* y 27 a *Basidiomycota*, el orden más representativo es el de los Agaricales con 7 familias, 7 géneros y 11 especies, destaca *Agaricus augustus* clasificado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada. En el orden de los Cantharellales el rebozuelo (*Cantharellus cibarius*) catalogado en protección especial, y *Morchella esculenta* del orden de los Pezizales especie amenazada (Arenas-García, 2019).

Tabla 12. Hongos silvestres registrados en Santiago Tepalcatlalpan.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Endémica	Nativa	Estado de conservación
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Thelephorales	
<i>Thelephoraceae</i>	<i>Thelephora</i>	<i>T. terrestres</i>	Teléfora terrestre		X	Sin categoría
<i>Bankeraceae</i>	<i>Sarcodon</i>	<i>S. scabrosus</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Meruliaceae</i>	<i>Merulius</i>	<i>M. tremellosus</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Ganodermataceae</i>	<i>Ganoderma</i>	<i>G. lacidum</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Agaricales	
<i>Marasmiaceae</i>	<i>Marasmius</i>	<i>M. oreades</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Hydnangiaceae</i>	<i>Laccaria</i>	<i>L. laccata</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Strophariaceae</i>	<i>Hyphobma</i>	<i>H. fasciculare</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Hygrophoraceae</i>	<i>Hygrophorus</i>	<i>H. sordius</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Trichobmataceae</i>	<i>Collybia</i>	<i>C. confluens</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Clavariaceae</i>	<i>Clavulinopsis</i>	<i>C. fusiformis</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Amanitaceae</i>	<i>Amanita</i>	<i>A. virosa</i>	Sin dato		X	Sin categoría
		<i>A. tuza</i>	Sin dato		X	Sin categoría
		<i>A. cokeri</i>	Sin dato		X	Sin categoría
		<i>A. flavoconia</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Agaricaceae</i>	<i>Agaricus</i>	<i>A. augustus</i>	Sin dato		X	Amenazada
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Auriculariales	
<i>Auriculariaceae</i>	<i>Eichleriella</i>	<i>E. leucophaea</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Boletales	
<i>Sclerodermataceae</i>	<i>Scleroderma</i>	<i>S. verrucosum</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Tapinellaceae</i>	<i>Topinella</i>	<i>T. panuoides</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Cantharellales	
<i>Clavariaceae</i>	<i>Clavaria</i>	<i>C. vermicales</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Cantharellaceae</i>	<i>Cantharellus</i>	<i>C. cibarius</i>	Rebozuelo		X	Prot. especial
División: Basidiomycota			Clase: Dacrymycetes		Orden: Dacrymycetales	
<i>Dacrymyceteceae</i>	<i>Dacrymyces</i>	<i>D. punctiformis</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Gloeophyllales	
<i>Gloeophyllaceae</i>	<i>Gloeophyllum</i>	<i>G. sepiarium</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Sebaciales	
<i>Sebacinaceae</i>	<i>Tremellobdendron</i>	<i>T. schweinitzii</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Homobasidiomycetes		Orden: Boletales	
<i>Bankeraceae</i>	<i>Bankera</i>	<i>B. fuliginosa</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Sebaciales	
<i>Sebacinaceae</i>	<i>Tremellobdendron</i>	<i>T. schweinitzii</i>	Sin dato		X	Sin categoría
	<i>Tremellobdendron</i>	<i>T. pallidum</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Basidiomycota			Clase: Agaricomycetes		Orden: Hymenochaetales	
<i>Hymenochaetaceae</i>	<i>Coltricia</i>	<i>C. cinnamomea</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Ascomycota			Clase: Pezizomycetes		Orden: Pezizales	
<i>Sarcoscyphaceae</i>	<i>Pithya</i>	<i>P. cupressina</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Pezizaceae</i>	<i>Peziza</i>	<i>P. vesiculosa</i>	Sin dato		X	Sin categoría
<i>Morchellaceae</i>	<i>Morchella</i>	<i>M. esculenta</i>	Sin dato		X	Amenazada
<i>Helvellaceae</i>	<i>Helvelia</i>	<i>H. leucomelaena</i>	Sin dato		X	Sin categoría
		<i>H. acetabulum</i>	Sin dato		X	Sin categoría
División: Ascomycota			Clase: Leotiomycetes		Orden: Leotiales	
<i>Leotiaceae</i>	<i>Leotia</i>	<i>L. lubrica</i>	Sin dato		X	Sin categoría

Fuente: Arenas García, 2019.

3.2.7. Fauna

En Santiago Tepalcatlalpan existe una gran riqueza faunística de mamíferos, reptiles, aves, artrópodos y anfibios. Muchos de ellos son especies endémicas como algunas aves, artrópodos y anfibios; de igual manera algunas especies presentes en la comunidad tienen registro en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En cuanto a los mamíferos se tiene el registro de 12 (Tabla 13): 7 identificados a nivel de especie, resalta la presencia del murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), especie amenazada de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como un registro de armadillo de nueve bandas (*Dasyus novemcintus*), último registro en el mes de agosto de 2016 (Arenas-García, 2019).

Tabla 13. Listado de mamíferos silvestres registrados en Santiago Tepalcatlalpan.

Familia	Género	Especie	Nombre común	Endémica	Nativa	Estado de conservación
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Lagomorpha	
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus</i>	<i>S. floridanus</i>	Conejo serrano		X	Sin categoría
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Didelphimorphia	
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis</i>	<i>D. virginiana</i>	Tlacuache		X	Sin categoría
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Rodentia	
<i>Geomyidae</i>			Tuza			
<i>Cricetidae</i>	<i>Microtus</i>	<i>M. mexicanus</i>	Meteoro mexicano		X	Sin categoría
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Cingulata	
<i>Asypodidae</i>	<i>Dasyus</i>	<i>D. novemcintus</i>	Armadillo nueve bandas		X	Sin categoría
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Carnivora	
<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus</i>	<i>B. astutus</i>	Cacomixtle		X	Sin categoría
División: Chordata			Clase: Mammalia		Orden: Chiroptera	
<i>Phyllostomidae</i>	<i>Choeronycteris</i>	<i>C. mexicana</i>	Murciélago trompudo		X	Amenazada

Fuente: Arenas García, 2019.

La riqueza herpetofaunística está conformada por 3 familias, 8 géneros y 13 especies. La familia más representativa es la Columbridae con 6 especies, Phrynosomatidae con 4 y Viperidae con 3; 8 especies son endémicas: Víbora de cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*), cascabel pigmea mexicana (*Crotalus ravus*), culebra café coronada (*Rhadinaea laureata*), culebra terrestre del centro (*Conopsis lineata*), culebra terrestre dos líneas (*Conopsis biserialis*), culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), lagartija espinosa de collar (*Sceloporus torquatus*) y camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*), y 5 especies nativas. Con respecto a las especies amenazadas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran: Camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*), culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), culebra listonada de bosque (*Thamnophis cyrtopsis*), culebra terrestre de dos líneas (*Conopsis biserialis*), cascabel pigmea mexicana (*Crotalus*

ravus) y lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), sujeta a protección especial (Tabla 14) (Arenas-García, 2019).

Tabla 14. Listado de reptiles registrados en Santiago Tepalcatlapan.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Endémica	Nativa	Estado de conservación
División: Chordata		Clase: Reptilia		Orden: Squamata		
Columbridae	<i>Rhadinaea</i>	<i>R. laureata</i>	Culebra café coronada	X		S/C
	<i>Diadophis</i>	<i>D. punctatus</i>	Culebra de collar		X	S/C
	<i>Conopsis</i>	<i>C. lineata</i>	Culebra terrestre del centro	X		S/C
	<i>Thamnophis</i>	<i>T. cyrtopsis</i>	Culebra listonada			Amenazada
	<i>Pituophis</i>	<i>P. deppei</i>	Culebra sorda mexicana	X		Amenazada
Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>C. molossus</i> spp. <i>Nigrescens</i>	Cascabel de cola negra mexicana		X	S/C
		<i>C. ravus</i>	Cascabel pigmea mexicana	X		Amenazada
		<i>C. triseriatus</i>	Cascabel transvolcanica	X		
Phynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>S. torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	X		S/C
	<i>Phynosoma</i>	<i>P. orbiculare</i>	Camaleón de montaña	X		Amenazada

Fuente: Arenas García, 2019.

En el caso de la avifauna, se cuenta con el registro de 88 especies (Tabla 15), pertenecientes a ocho órdenes, 25 familias y 43 géneros. El orden de Passeriformes presenta el mayor número de especies con 59. Una especie amenazada enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Geothlypis tolmiei*, sujetas a protección especial *Myadestes occidentalis*, *Accipiter striatus* y *Parabuteo unicinctus*. Las especies introducidas incluyen: Garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y gorrion común (*Passer domesticus*). Con respecto a las especies endémicas se encuentran: *Melanotis caerulescens*, *Turdus rufopalliatus*, *Cardellina rubra*, *Arremon virenticeps*, *Atlapetes pileatus*, *Icterus abeillei*. Cuasiendémicas: *Ptilogonys cinereus*, *Poecile sclateri*, *Junco phaeonotus*, *Basileuterus rufifrons*. Semiendémicas: *Tyrannus vociferans*, *Pheucticus melanocephalus*, *Setophaga nigrescens*, *Icterus bullockii*, *Tachycineta thalassina* y *Virero cassinii* (Arenas-García, 2019).

Tabla 15. Listado de aves registradas en Santiago Tepalcatlapan.

Familia	Genero	Especie	Nombre común	Endémica	Nativa	Migratoria	Invasora	Estado de conservación
Orden: Passeriformes								
<i>Aegithalidae</i>	<i>Psaltriparus</i>	<i>P. minimus</i>	Sastrecillo		X			S/C
<i>Ardeidae</i>	<i>Bubulcus</i>	<i>B. ibis</i>	Garza ganadera				X	S/C
<i>Bombycillidae</i>	<i>Bombycilla</i>	<i>B. cedrorum</i>	Ampelis chinito		X			S/C
<i>Cardinalidae</i>	<i>Piranga</i>	<i>P. rubra</i>	Tángara roja		X			S/C
	<i>Pheucticus</i>	<i>P. melanocephalus</i>	Tigriño		X			S/C

	<i>Passerina</i>	<i>P. caerulea</i>	Picogordo azul		X		S/C
Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>C. inca</i>	Tórtola cola larga		X		S/C
Corvidae	<i>Aphelocoma</i>	<i>A. ultramarina</i>	Chara pecho gris		X		S/C
Emberizidae	<i>Spizella</i>	<i>S. passerina</i>	Gorrión ceja blanca		X		S/C
	<i>Junco</i>	<i>J. phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre		X		S/C
	<i>Xenospiza</i>	<i>X. baileyi</i>	Gorrión serrano	X			P
	<i>Atlapetes</i>	<i>A. pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa		X		S/C
	<i>Arremon</i>	<i>A. virenticeps</i>	Atlapetes rayas verdes	X			S/C
	<i>Diglossa</i>	<i>D. baritula</i>	Picaflor canelo		X		S/C
	<i>Pipilo</i>	<i>P. maculatus</i>	Rascador maculoso		X		S/C
	<i>Melospiza</i>	<i>M. fusca</i>	Toquí pardo		X		S/C
<i>Pipilo</i>	<i>P. erythrophthalmus</i>	Toquí pinto		X		S/C	
Fringillidae	<i>Spinus</i>	<i>S. psaltria</i>	Jilguero Dominicó		X		S/C
	<i>Euphonia</i>	<i>E. elegantissima</i>	Eufonia capucha azul		X		S/C
	<i>Haemorhous</i>	<i>C. mexicanus</i>	Pinzón mexicano		X		S/C
Hirundinidae	<i>Tachycineta</i>	<i>T. thalassina</i>	Golondrina verdemar		X		S/C
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>I. abeillei</i>	Bolsero dorsioscuro	X			S/C
	<i>Quiscalus</i>	<i>Q. mexicanus</i>	Zanate mexicano		X		S/C
	<i>Molothrus</i>	<i>M. ater</i>	Tordo cabeza café		X		S/C
	<i>Molothrus</i>	<i>M. aeneus</i>	Tordo ojo rojo		X		S/C
Minidae	<i>Toxostoma</i>	<i>T. curvirostre</i>	Cui tlacóche pico curvo		X		S/C
Passeridae	<i>Passer</i>	<i>P. domesticus</i>	Gorrión común			X	S/C
Paridae	<i>Poecile</i>	<i>P. sclateri</i>	Carbonero mexicano		X		S/C
Parulidae	<i>Geothlypis</i>	<i>G. tolmiei</i>	Chipe de Tolmie		X		A
	<i>Setophaga</i>	<i>S. townsendi</i>	Chipe negroamarillo		X		S/C
		<i>S. occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla		X		S/C
	<i>Seiurus</i>	<i>S. aurocapilla</i>	Chipe suelero		X		S/C
	<i>Cardellina</i>	<i>C. pusilla</i>	Chipe corona negra		X		S/C
		<i>C. rubra</i>	Chipe rojo	X			S/C
	<i>Mniotilta</i>	<i>M. varia</i>	Chipe trepador		X		S/C
	<i>Setophaga</i>	<i>S. nigrescens</i>	Chipe neogris		X		S/C
	<i>Parula</i>	<i>P. superciliosa</i>	Parula ceja blanca ²		X		S/N
<i>Oreothlypis</i>	<i>O. celata</i>	Chipe corona naranja		X		S/C	
Peucedramidae	<i>Setophaga</i>	<i>S. magnolia</i>	Chipe de magnolia		X		S/C
Peucedramidae	<i>Peucedramus</i>	<i>P. taeniatus</i>	Ocotero enmascarado		X		S/C
Picidae	<i>Picoides</i>	<i>P. scalaris</i>	Carpintero mexicano		X		S/C
Poliptilidae	<i>Poliptila</i>	<i>P. caerulea</i>	Perlita azulgris		X		S/C
Ptilgonatidae	<i>Ptilgonys</i>	<i>P. cinereus</i>	Capulínero gris		X		S/C
Regulidae	<i>Regulus</i>	<i>R. caléndula</i>	Reyezuelo de rojo		X		S/C
Sittidae	<i>Sitta</i>	<i>S. carolinensis</i>	Sita pecho blanco		X		S/C
Turdidae	<i>Catharus</i>	<i>C. guttatus</i>	Zorzal cola rufa		X		S/C
	<i>Turdus</i>	<i>T. migratorius</i>	Mirto primavera		X		S/C
	<i>Turdus</i> T.	<i>T. rufopalliatu</i> s	Mirto dorso rufo	X			S/C
	<i>Myadestes</i>	<i>M. occidentalis</i>	Clarín jilguero		X		Pr
	<i>Catharus</i>	<i>C. aurantirostris</i>	Zorzal pico naranja		X		S/C
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>P. rubinus</i>	Mosquero cardenal		X		S/C
	<i>Tyrannus</i>	<i>T. vociferans</i>	Tirano grítón		X		S/C
	<i>Contopus</i>	<i>C. pertinax</i>	Pibí mayor		X		S/C
	<i>Empidonax</i>	<i>E. fulvifrons</i>	Mosquero pecho leonado		X		S/C

Vireonidae	<i>Setophaga</i>	<i>S. coronata</i>	Chipe coronado		X			S/C
	<i>Vireo</i>	<i>V. huttoni</i>	Vireo Hutton		X			S/C
Troglodytidae	<i>Catherpes</i>	<i>C. mexicanus</i>	Chivirín barranqueño		X			S/C
	<i>Thyomanes</i>	<i>T. bewickii</i>	Chivirín cola oscura		X			S/C
	<i>Troglodytes</i>	<i>T. aedon</i>	Chochin criollo		X			S/C
Orden: Strigiformes								
Strigidae	<i>Bubo</i>	<i>B. virginianus</i>	Búho comudo		X			S/C
Orden: Columbiformes								
Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>Z. macroura</i>	Paloma huilota		X			S/C
	<i>Columbina</i>	<i>C. inca</i>	Tórtola cola larga		X			S/C
Orden: Trochiliformes								
Trochilidae	<i>Hylocharis</i>	<i>H. leucotis</i>	Zafiro oreja blanca		X			S/C
	<i>Cyanthus</i>	<i>C. latirostris</i>	Colibrí pico ancho		X			S/C
	<i>Selasphorus</i>	<i>S. rufus</i>	Colibrí rufo		X			S/C
	<i>Amazilia</i>	<i>A. beryllina</i>	Colibrí berilo		X			S/C
Orden: Piciformes								
Picidae	<i>Picoides</i>	<i>P. scalaris</i>	Carpintero mexicano		X			S/C
	<i>Melanerpes</i>	<i>M. formicivorus</i>	Carpintero bellotero		X			S/C
Orden: Incertae sedis								
Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>C. aura</i>	Zopilote aura		X			S/C
Orden: Falconiformes								
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>F. sparverius</i>	Cemícalo americano					S/C
Orden: Accipitriformes								
Accipitridae	<i>Accipiter</i>	<i>A. striatus</i>	Gavlán pecho rufo		X			Pr
	<i>Parabuteo</i>	<i>P. unicinctus</i>	Aguililla rojinegra		X			Pr
	<i>Buteo</i>	<i>B. jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		X			S/C

(1) Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: **S/C** (sin categoría), **Pr** (Sujetas a protección especial), **A** (amenazada), **P** (En peligro de extinción).

(2) En discusión posiblemente.

Fuente: Arenas García, 2019.

Se han registrado siete especies de artrópodos, dos de ellas son endémicas: la tarántula del pedregal (*Aphonopelma anitahoffmannae*) y el alacrán del centro (*Vaejovis mexicanus*); las demás especies son la araña viuda negra (*Latrodectus mactans*), araña manchada de Orizaba (*Neoscona orizabensis*), araña manchada de jardín (*Neoscona oaxacensis*), araña del huerto (*Leucauge venusta*), araña saltarina verde-dorado (*Paraphidippus aurantius*), además de especies tejedoras del género *Neoscona* (Arenas-García, 2019).

En el caso de las especies de anfibios, se registraron en Santiago Tepalcatlalpan dos especies, ambas endémicas de México y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Rana fisgona mayor, sujeta a protección especial y tlaconete regordete (*Aquiloerycea cephalica*), especie amenazada (Arenas-García, 2019).

A pesar de que se cuenta con gran riqueza florística y faunística la actividad antropogénica se ha extendido, como el caso de la agricultura y los asentamientos humanos, los cuales han ido ganando terreno a las áreas naturales como se verá en el siguiente capítulo.

3.2.8. Uso de suelo y vegetación

En la Tabla 16, se muestra que en el polígono de los Bienes Comunes predomina la agricultura de temporal con 112.72 hectáreas de superficie, que corresponde al 29.0%; seguido del bosque de encino con 94.76 hectáreas correspondientes al 24.4%; el bosque inducido, vegetación secundaria y pastizal abarcan poco más de 120 hectáreas significando un 31.1%; finalmente los asentamientos humanos e infraestructura como las vías de comunicación comprenden 60 hectáreas, correspondiente a 15.4% (GDF, 2012).

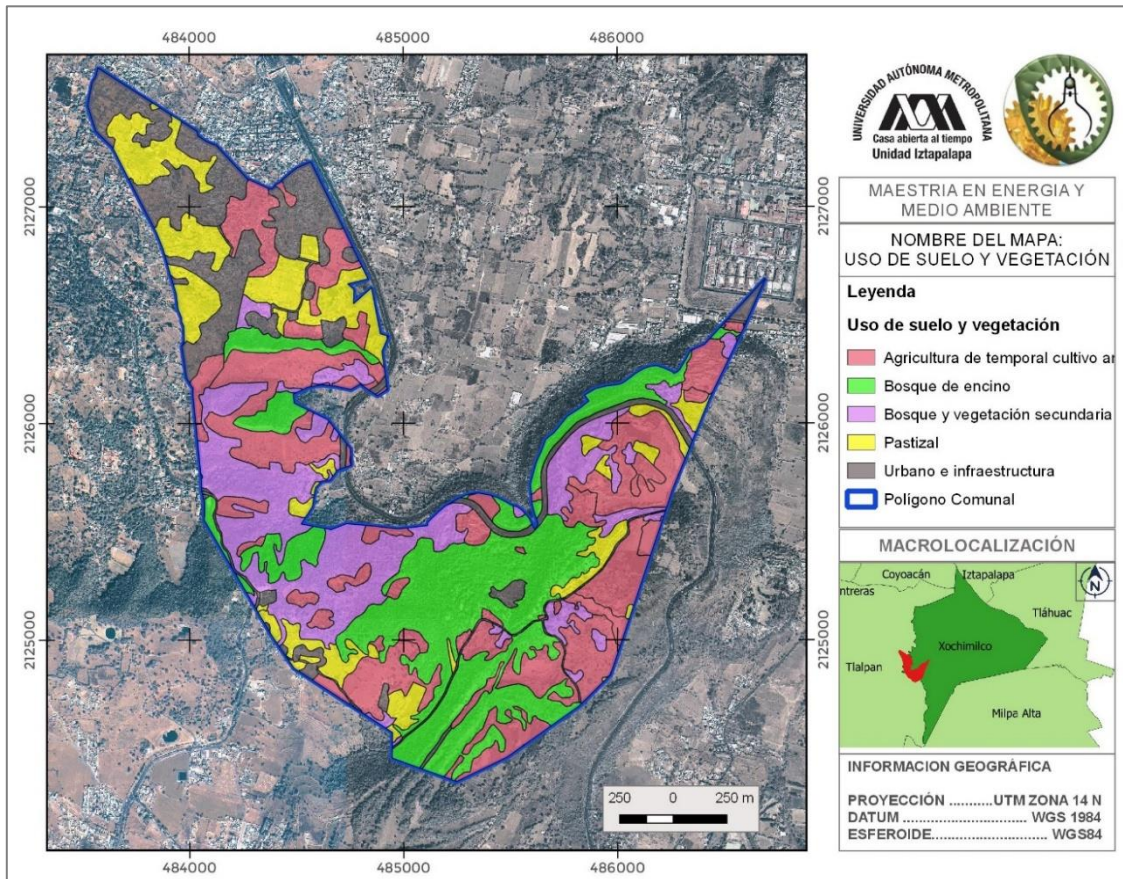
Tabla 16. Uso de suelo y vegetación en el polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan.

Uso de Suelo	Área (ha)	Porcentaje
Agricultura de temporal	112.72	29.0
Bosque de encino	94.76	24.4
Bosque inducido y vegetación secundaria	68.87	17.7
Pastizal	52.09	13.4
Urbano e infraestructura	60.01	15.4
Total general	388.45	100

Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

En la Figura 12 se puede observar la distribución espacial de los usos del suelo, la zona norte se encuentra fragmentada por el avance de los asentamientos humanos, mientras que en el centro se encuentra la zona forestal y en la periferia de la zona oriente se encuentran mayormente las áreas agrícolas.

Figura 12. Uso de suelo y vegetación en el polígono comunal de Santiago Tepalcatlalpan.



Fuente: Elaboración propia con datos de GDF, 2012.

Los factores físicos y bióticos que han sido descritos muestran que existe la capacidad de soportar vida y mantener las funciones de los ecosistemas tales como la regulación hídrica, la captura de carbono, el control de la erosión e inundaciones y otros SE, además la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan cuenta con gran biodiversidad y considera importante la conservación y protección de sus áreas naturales.

3.4 Integración de los Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan al Programa

Como se ha visto en los párrafos y capítulos anteriores, en los terrenos comunales de Santiago Tepalcatlalpan, se ubica una superficie considerable de vegetación natural en buen estado de conservación, que proporciona bienes y servicios ambientales a la población de la Ciudad de México. También se ha desarrollado la organización comunitaria para el manejo y administración de las áreas naturales y terrenos agrícolas que tiene la

comunidad. Finalmente, las características socioeconómicas y culturales han permitido que la relación de la comunidad con la naturaleza sea estrecha y de respeto dado que se obtienen diversos beneficios del bosque y la tierra, tal como el aire limpio y alimentos provenientes de la agricultura y el bosque.

En el año 2006, con la difusión dirigida a las representaciones de los núcleos agrarios potenciales de ser beneficiarios, se hizo llegar la invitación de parte de autoridades de la DGCORENA a la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan para conformar el ACCE.

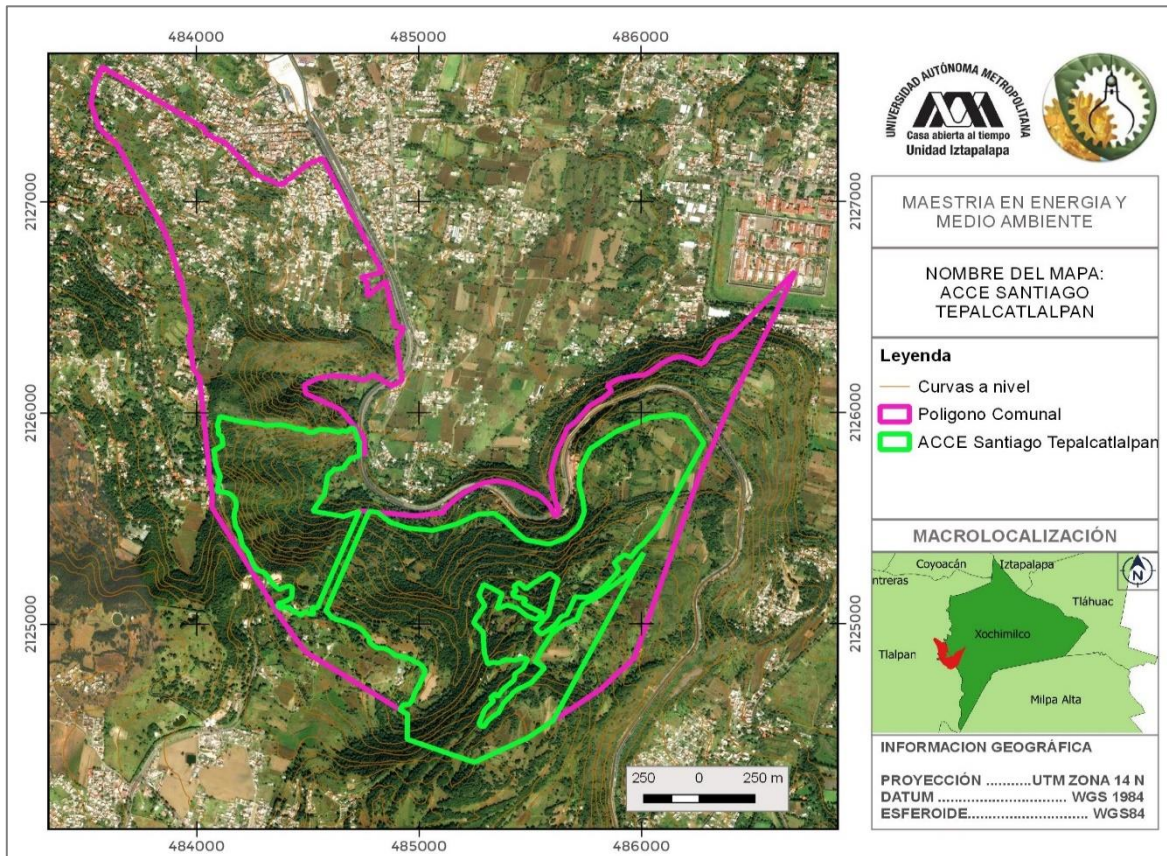
La comunidad de “Santiago Tepalcatlalpan” aprobó el establecimiento del Área Comunitaria de Conservación Ecológica, mediante el Acta de Asamblea de fecha 11 de febrero de 2007. Con ello inició la solicitud de incorporación al programa mediante la integración de una brigada para realizar actividades de conservación y vigilancia ambiental. Sin embargo, fue hasta el 25 de marzo de 2012 donde se ratificó, con la mayoría de votos de la Asamblea, el Acuerdo del 11 de febrero de 2007, para seguir conservando 150.4 hectáreas de los bienes comunales, y continuar con el proceso de publicación para el establecimiento del ACCE que se había detenido por la falta de un acta de la comunidad inscrita en el Registro Agrario Nacional (RAN).

El polígono comunal del ACCE se puede observar en la Figura 13, comprende principalmente la zona de montaña con bosque de encino; el documento que avala dicha poligonal fue firmado por las autoridades de la comunidad, la DGCORENA y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI).

Posteriormente, las Jefaturas Delegacionales de ese entonces en Xochimilco y Tlalpan, emitieron opinión en sentido positivo, respecto del establecimiento del ACCE “Santiago Tepalcatlalpan”. Así mismo, una vez autorizados la poligonal y el Plan de manejo se procedió a la publicación del Acuerdo por el que se establece el Área Comunitaria De Conservación Ecológica (ACCE), en la zona conocida con el nombre de “Santiago Tepalcatlalpan”, el 13 de septiembre de 2013 (GDF, 2013).

Desde su incorporación al PRCSA-ACCE, en 2007, la Comunidad se dio a la tarea de realizar acciones como la vigilancia y control de acceso en una caseta ubicada a la entrada de los Bienes Comunales, y que ya estaba construida con anterioridad con el apoyo del Sr. Ismael Calderón, así mismo en el 2010 se obtuvieron recursos económicos del programa para ampliar dicha caseta de vigilancia.

Figura 13. Límite de la comunidad y el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan.



Fuente: Elaboración propia con base en (GDF, 2013).

Además de las acciones de vigilancia enfocadas al monitoreo de asentamientos humanos e ilícitos ambientales, se realizaron la prevención y combate de incendios, reforestación, mantenimiento del arbolado, sanidad forestal y monitoreo de fauna. Estas actividades fueron necesarias debido a la ocurrencia de incendios forestales desatados por las quemas agrícolas en terrenos de cultivo ubicados en los límites del ACCE y provocados de manera ilícita, la necesidad de cobertura forestal en zonas abiertas, la presencia de plagas forestales como la enredadera y el muérdago, y la presencia de fauna nativa y endémica del Valle de México.

El ACCE de Santiago Tepalcatlalpan tiene en su mayoría superficie de aprovechamiento colectivo y menor parte de uso individual, el aprovechamiento colectivo se refiere a las áreas de uso común que contemplan los recursos naturales de la comunidad, quedando a determinación de la Asamblea su explotación y delimitación de dichas áreas; por otra parte, las áreas de uso individual son los terrenos de cultivo. Cabe destacar que, no existe un

documento de designación del área de uso común; sin embargo, dicha designación se realizó conforme usos y costumbres de la comunidad a través de la Asamblea.

La Asamblea es la encargada de regular el aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos naturales, también aprueba las propuestas de actividades que realizan las brigadas y, de igual manera, aprueba la solicitud de personas que pretenden trabajar como brigadistas.

En el siguiente capítulo se detallarán las contribuciones, los avances y retos del PRCSA incluyendo la perspectiva de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan.

3.5 Conclusiones

En este capítulo, se abordaron las características socioeconómicas, culturales y ambientales de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, ubicada en Suelo de Conservación de la Ciudad de México.

En relación a la organización interna de la comunidad, la Asamblea se establece como órgano máximo de decisión; se integra el Comisariado para las actividades administrativas y de gestión, así como el Consejo de Vigilancia para el seguimiento de las actividades del Comisariado. De esta manera, se lleva a cabo el aprovechamiento, conservación y vigilancia de los recursos naturales que comprenden principalmente de recursos forestales, minerales y faunísticos.

Por otro lado, la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan tiene un grado de marginación alto, y el Índice de Desarrollo Social tiene un valor de 0.786, lo cual es un estrato Bajo, en este índice el componente de calidad y espacio de la vivienda, y acceso a la salud y seguridad social son muy bajos.

Las actividades económicas principales son el comercio minorista, por otra parte, también se observa el desarrollo de la agricultura en menor magnitud, a pesar de tener un significado cultural. Esto puede deberse a que la población adulta que labora la tierra está decreciendo y los jóvenes buscan mayores ingresos perdiendo el interés en las actividades del campo.

Dentro de los aspectos biofísicos mostrados son que se ubica al sur de la Ciudad de México, en una zona de montaña con laderas pronunciadas y lomerío. Cuenta tanto con suelos fértiles como con suelos someros y frágiles. El clima es característico del Valle de México; así mismo, la cantidad de precipitación registrada asciende a 900 mm anuales promedio, lo cual es importante para el proceso de infiltración y recarga del acuífero, o en su caso, para los escurrimientos que alimentan los cauces del arroyo Santiago.

Por otra parte, respecto a la vegetación se han encontrado de 195 especies, 148 géneros y 64 familias, incluye especies silvestres e introducidas por actividades antropogénicas (reforestación y cultivos). Algunas especies representativas son el bosque de encino y *Pinus patula*.

También se mostró que existe una gran riqueza faunística de mamíferos, reptiles, aves, artrópodos y anfibios; muchos de ellos son especies endémicas y de igual manera, algunas especies presentes en la comunidad tienen registro en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Finalmente, en la caracterización del uso del suelo se observa un avance importante de los asentamientos humanos en el polígono de la comunidad. Este hecho resalta la necesidad de conservar las áreas naturales que brindan SE y detener el avance de los asentamientos humanos para no comprometer la provisión de dichos SE. Una estrategia para evitar la pérdida de hectáreas de bosque es la implementación del PRCSA, este Programa tiene una gran relevancia al tener como objetivo la conservación de los ecosistemas a través de la retribución económica a los núcleos agrarios de la Ciudad de México.

La suma de las características socioeconómicas, culturales, ambientales y organizacionales han permitido la integración de la comunidad al PRCSA. En el siguiente capítulo se abordarán las contribuciones del Programa, así como los avances y retos para su implementación futura.

CAPITULO 4. Contribuciones del PRCSA con respecto a la efectividad de los incentivos económicos y en especie otorgados a los miembros de la comunidad, las mejoras en materia de participación y los impactos en los cambios de uso de suelo en la comunidad.

En este capítulo se abordará la metodología y el análisis de las contribuciones del PRCSA; objeto de esta investigación. Dicha metodología comprende la realización de entrevistas semiestructuradas a miembros de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, como: el Comisariado, comuneros, brigadistas, el asesor técnico de la comunidad, así como autoridades que participaron en el Comité Técnico del PRCSA.

4.1. La investigación cualitativa

En esta sección se describen, en primer lugar, las ventajas de utilizar las entrevistas semiestructuradas, como metodología cualitativa, para conocer los procesos de participación de los miembros de la comunidad en el PRCSA y los incentivos económicos otorgados por dicho programa. Posteriormente, se desarrollan los criterios utilizados para el diseño de las entrevistas, y finalmente, se presentan los resultados.

4.1.1 Marco teórico de la investigación cualitativa

La investigación cualitativa tiene relevancia específica para el estudio de las relaciones sociales, se enmarca en el paradigma científico naturalista, el cual también es denominado naturalista-humanista o interpretativo, y cuyo objetivo se centra en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social (Barrantes-Echavarría, 2002). Los diseños de investigación no son rígidos ni preestablecidos, sino abiertos, emergentes y nunca completos. Están concebidos para realizarlos en el lugar donde se desarrolla cotidianamente el fenómeno en estudio, generalmente sin criterios preestablecidos, sino contruidos en esas situaciones. Se utiliza en la lógica de análisis, el descubrimiento exploratorio, expansionista, descriptivo e inductivo, dando énfasis en los procesos (análisis de procesos).

La investigación cualitativa postula una concepción fenomenológica, inductiva, orientada al proceso. Busca descubrir o generar teorías. Pone énfasis en la profundidad y sus análisis no necesariamente son traducidos a términos matemáticos. El trabajo de campo consiste

en una participación intensa con los sujetos de estudio, por lo que requiere de un registro detallado de todos los acontecimientos, lo mismo que su análisis es minucioso. La recolección de datos puede realizarse de diferentes formas, entre ellas la observación participante, el video, las biografías, las grabaciones y la entrevista (Barrantes-Echavarría, 2002); ésta última se utilizará como instrumento de recolección de datos en esta investigación.

Como la investigación cualitativa es un proceso abierto al azar y a lo inesperado, en su aparente debilidad radica su mayor poderío, puede realizar lecturas en diferentes planos de lo dicho, lo que se escaparía en los estudios estandarizados es ingresado como un plus de información (Serbia, 2007).

La entrevista es un valioso instrumento para obtener información sobre un determinado problema en la investigación cualitativa. Se puede precisar como la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

Como en toda entrevista, hay que considerar aspectos acerca de la relación entrevistador – entrevistado, la formulación de las preguntas, la recolección y registro de las respuestas y la finalización del contacto entre ambas partes. En el enfoque cualitativo hay que considerar estrategias diferentes en el desarrollo de la entrevista, que la diferencian sustancialmente (Barrantes-Echavarría, 2002).

La clasificación más usual de las entrevistas, de acuerdo a su planeación, corresponde a tres tipos: a) entrevistas estructuradas o enfocadas, b) entrevistas semiestructuradas, y c) entrevistas no estructuradas (Díaz-Bravo et al., 2013). En el enfoque cualitativo, las entrevistas semiestructuradas son particularmente convenientes para la creación de situaciones de conversación que faciliten la expresión natural de percepciones y perspectivas por parte de las personas sujetos de investigación. Se considera que las entrevistas semiestructuradas son las que ofrecen un grado de flexibilidad aceptable, a la vez que mantienen la suficiente uniformidad para alcanzar interpretaciones acordes con los propósitos del estudio. Este tipo de entrevista ha despertado mayor interés ya que se asocia con la expectativa de que es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista de manera relativamente abierta, que en una entrevista estandarizada o un cuestionario (Flick, 2004). Entre las técnicas de análisis se pueden citar la triangulación, la reflexión, el análisis crítico, la contrastación de hipótesis y la reflexión personal.

La estrategia cualitativa de producción de datos es recursiva, el investigador va avanzando conforme a la información que produce y analiza, y así, decide los próximos pasos a seguir. El investigador cualitativo va disponiendo en vivo, a partir de lo previsible y lo no previsto, los alcances de la selección. La muestra cualitativa aborda desde lo intensivo hasta las

características de la calidad de los fenómenos, desatendiendo su generalización cuantificable y extensiva (Serbia, 2007).

El concepto de representatividad subyacente en las muestras cualitativas implica la reconstrucción de las vivencias y sentidos asociados a ciertas instancias micro sociales. La representatividad de estas muestras no radica en la cantidad de las mismas, sino en las posibles configuraciones subjetivas (valores-creencias-motivaciones) de los sujetos con respecto a un objeto o fenómeno determinado. Se pretende, a través de la elaboración de ejes o tipologías discursivas, la representación socio-estructural de los sentidos circulantes en un determinado universo y con relación al tema a investigar (Serbia, 2007).

El número de entrevistas que se debe realizar en un estudio cualitativo está dado por lo que se conoce como punto de saturación; éste se refiere al momento en que una entrevista ya no ofrece nuevos datos a los recolectados en entrevistas previas, es decir, la saturación señala que la recogida de datos es completa. En la entrevista dos elementos clave son la guía de entrevista y las características del entrevistador (Díaz-Bravo et al., 2013).

Por otro lado, una técnica de muestreo no probabilístico es la intencional, la cual permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en las que la población es muy variable, y consiguientemente la muestra es muy pequeña. Por ejemplo, entre todos los sujetos se seleccionan a aquellos que tengan una influencia directa sobre el tema a investigar, y que además por sus experiencias y conocimientos puedan aportar más a la comprensión de la problemática que se está analizando (Otzen & Manterola, 2017).

En resumen, esta investigación tiene un enfoque cualitativo, por lo que la metodología para la toma de datos se basó en la realización de entrevistas semiestructuradas con una técnica de muestreo no probabilístico de tipo intencional, realizándose las mismas a: brigadistas, comuneros que integraron al Comisariado en diferentes periodos, al asesor técnico de la comunidad y a las autoridades de la DGCORENA que formaron parte del Comité Técnico del PRCSA. A continuación, se aborda la metodología utilizada.

4.1.2 Metodología

Las entrevistas fueron elaboradas con base en los perfiles de los entrevistados, por lo que su guion fue diferente para el caso de los brigadistas y comuneros, las autoridades de la comunidad, y las autoridades implementadoras del programa.

El guion de la entrevista de los brigadistas y comuneros está conformado por 6 apartados que corresponden a: i) datos generales, donde se destaca la edad, género, estado civil,

grado de estudios, relación con la comunidad y actividades económicas; ii) programas de conservación, donde se enfatiza en el conocimiento de los programas de conservación en la comunidad, sus objetivos y la difusión que existe sobre ellos; iii) efectos en la conservación ambiental, donde se enfatiza en la contribución de los programas, incluyendo el PRCSA, en la conservación ambiental; iv) efectos en la sociedad, esta sección se caracteriza por abordar la participación social de la comunidad en los programas ambientales y actividades de conservación, así como sus efectos positivos y negativos al interior de la comunidad y con otras comunidades; v) efectos económicos, en este apartado se describen y vi) ordenamiento territorial. La entrevista para este grupo de actores clave estuvo conformada por un total de 101 preguntas (véase Anexo 1).

En el caso del guion de la entrevista realizada para las autoridades de la comunidad, ésta constó de 24 preguntas relacionadas con el origen de los Bienes Comunes, la organización interna de la comunidad, el rol de las autoridades y participación de la comunidad en los programas de conservación, distribución de los recursos económicos del programa en la comunidad, los efectos del PRCSA y la propuesta de mejora del programa (véase Anexo 2).

Finalmente, el guion de entrevistas de las autoridades institucionales, que fue el mismo para el técnico de la comunidad, estuvo integrado por 6 secciones con un total de 57 preguntas, divididas en: i) datos generales; ii) diseño e implementación de pagos por SA, donde se destaca la descripción del PRCSA y sus objetivos, las posibles modificaciones que ha tenido, los actores que participan, la temporalidad del programa, y la participación de dichas autoridades en el Comité Técnico del PRCSA; iii) evaluación del PRCSA, en esta sección se aborda la calidad de los servicios administrativos, difusión e implementación del programa, la relación costo-beneficio para el gobierno y para los usuarios, el logro de los objetivos con base en el marco legal y los recursos económicos destinados, así como los indicadores para la evaluación del programa y su monitoreo; iv) conservación ambiental, este apartado se caracteriza por los cuestionamientos para conocer la contribución del Programa a la conservación ambiental y, por otro lado, a detener el avance de los asentamientos humanos irregulares, v) sociedad, en esta sección se abordan los efectos sociales positivos y negativos del programa, la participación social y concientización ambiental; y vi) incentivos económicos, donde los cuestionamientos van enfocados a la temporalidad, suficiencia y efectividad de los recursos económicos destinados; finalmente se abordan los avances, limitaciones y propuestas de mejora del Programa (Anexo 3).

Una vez elaborados los guiones de las entrevistas, se procedió a contactar a los grupos de personas seleccionados por sus experiencias y conocimientos sobre la implementación del PRCSA. Cabe destacar que, la fase de trabajo de campo programada para los meses de julio a octubre, no se pudo realizar a cabalidad de manera presencial debido a las

restricciones resultado de la pandemia del SARS-Cov-2. Por lo anterior, se procuró evitar el contacto físico y utilizar los medios electrónicos disponibles para la realización de las entrevistas, como: llamadas telefónicas, mensajes de texto y correo electrónico. Sin embargo, por la edad de algunos de los actores clave como las autoridades de las comunidades, fue necesario realizar para estos casos particulares, dichas entrevistas de manera personal.

Los grupos de entrevistados comprendieron a brigadistas y comuneros, autoridades de los bienes comunales de diferentes periodos (Comisariado), autoridades administrativas y operativas (institucionales), y al asesor técnico de la comunidad. El número de entrevistados de cada grupo y el porcentaje de la muestra total que representan se detalla a continuación en la Tabla 17.

Tabla 17. Características de los entrevistados.

Grupo social	Número de entrevistados	%
Brigadistas y comuneros	21	70
Representantes de la comunidad	3	10
Autoridades institucionales	5	16.7
Técnico de la comunidad	1	3.3
TOTAL	30	100

Fuente: Elaboración propia

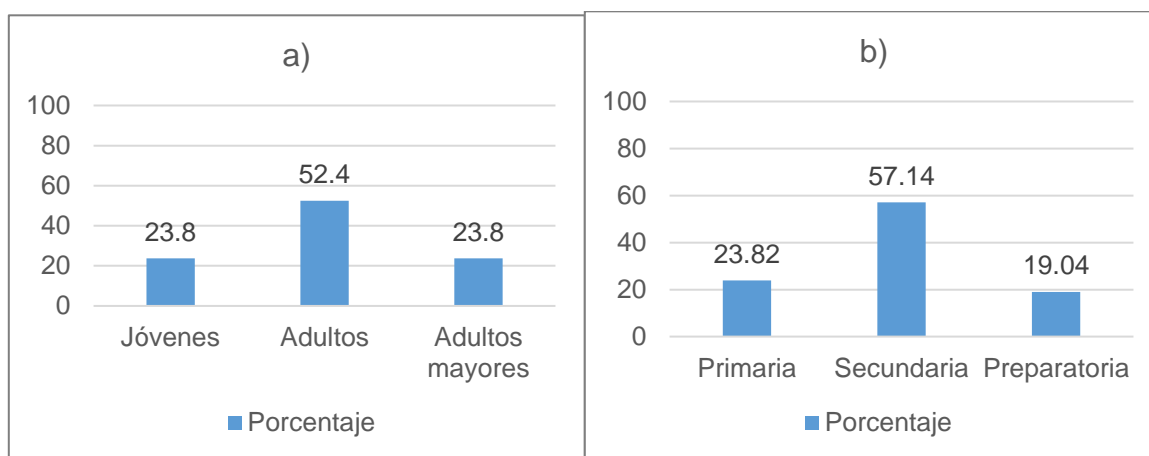
Las personas a entrevistar se seleccionaron de acuerdo con su participación, conocimiento y experiencia en el Programa. La selección se realizó de la siguiente manera: se entrevistó a todos los brigadistas, ya que son beneficiarios directos del mismo; en el caso de las autoridades de la comunidad, éstas comprenden a los comuneros que participaron como parte del Comisariado durante el periodo de estudio; para las autoridades institucionales se identificaron aquellas que formaron parte del Comité Técnico del PRCSA y/o que tuvieron relación directa con la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan en la parte operativa del Programa; finalmente, se entrevistó al técnico de la comunidad por ser el encargado de coordinar las actividades de conservación en la comunidad, quien era el responsable de entregar informes y gestionar todos los trámites relacionados con el Programa ante la DGCORENA.

Las entrevistas a los brigadistas fueron directas y en su área de trabajo, lo que permitió recabar la información en menor tiempo al encontrarse relativamente juntos y en horario

laboral. Por otra parte, las autoridades de la comunidad y las autoridades institucionales se contactaron vía telefónica, y en algunos casos mediante correo electrónico. Cabe destacar que, fue un reto realizar estas entrevistas, dado que la mayoría ya no ejerce su cargo por los cambios de administración. Las entrevistas fueron realizadas durante el periodo del mes de julio a octubre del 2020.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los brigadistas y comuneros, el rango de edades de los brigadistas comprende de los 20 a los 66 años. En la Figura 14a se muestra que 23.8 % está conformado por una población joven (IMJUVE, 2015); 52.4 % adulta, y 23.8% corresponde a los adultos mayores (INAPAM, 2014). Esto indica que, las brigadas están integradas en su mayoría por gente adulta, aunque existe una elevada rotación de personal en las brigadas, por lo que su composición por edad puede cambiar.

Figura 14. Edades y nivel de estudios de los brigadistas



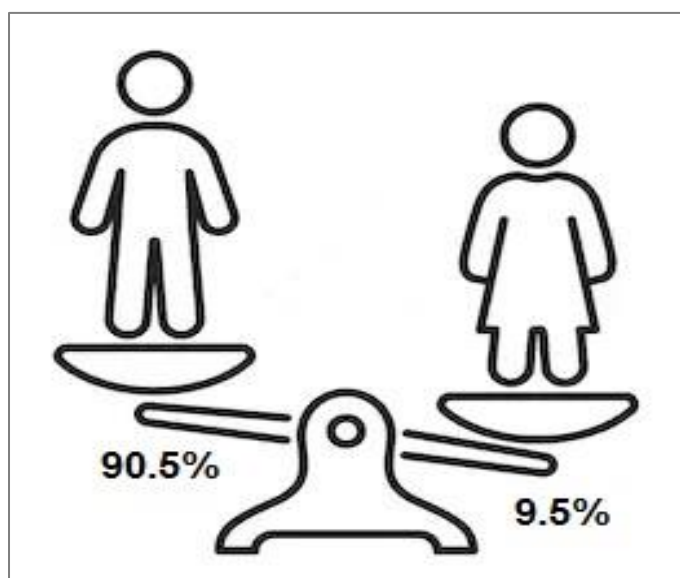
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al grado de estudios, la Figura 14b muestra que 23.82% de los brigadistas sólo cuenta con estudios a nivel primaria; 57.14% de secundaria, y 19.04% con preparatoria. Esto puede limitar el desarrollo de capacidades de los brigadistas y en algunos casos limitar su participación en talleres o cursos que requieren un nivel específico de conocimientos; sin embargo, esto no limita el desarrollo de experiencia y conocimiento de las actividades de conservación necesarias para que el Programa sea efectivo, dado que la brigada puede fortalecerse como equipo al desarrollar habilidades diferentes por cada brigadista.

Desde el punto de vista de equidad de género (Figura 15), la participación de los hombres en las brigadas de conservación de la comunidad es de 90.5%; mientras que el restante 9.5% son mujeres, lo cual indica muy poca participación por parte del género femenino en las actividades de conservación y vigilancia ambiental.

La participación mayoritaria de los hombres se debe a que se piensa que existen tareas que requieren mayor esfuerzo y resistencia como el combate de incendios, la limpieza de brechas y obras de conservación de suelos; en el caso de la vigilancia nocturna se tiene un factor limitante hacia las mujeres por motivos de seguridad en posibles actos de vandalismo.

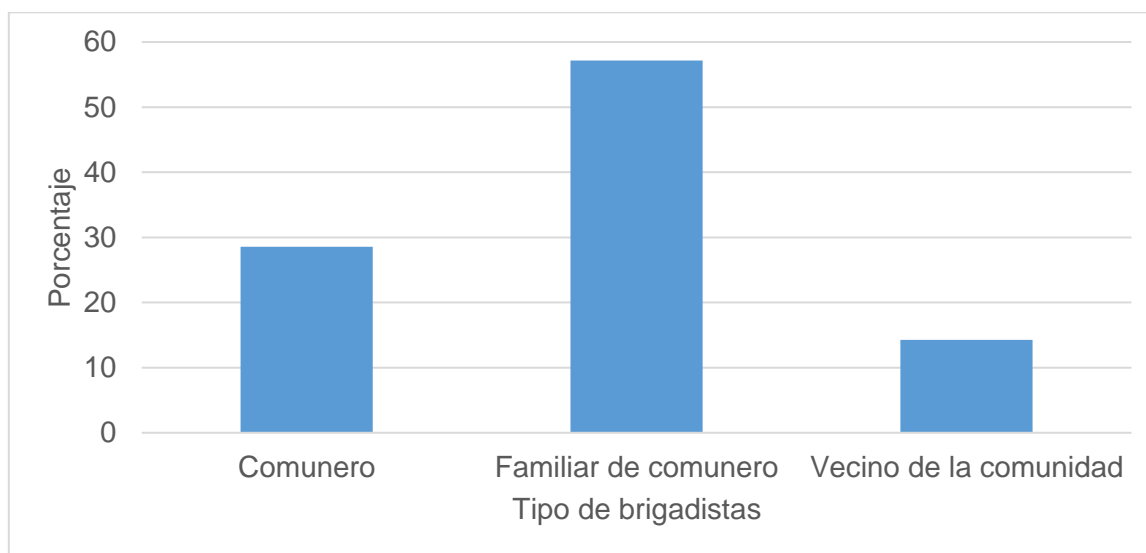
Figura 15. Porcentaje de participación por género.



Fuente: Elaboración propia

La Figura 16 muestra que los brigadistas en su mayoría son familiares de los comuneros (57.14%), aunque 28.57% son comuneros, y el restante 14.28% son vecinos de la comunidad.

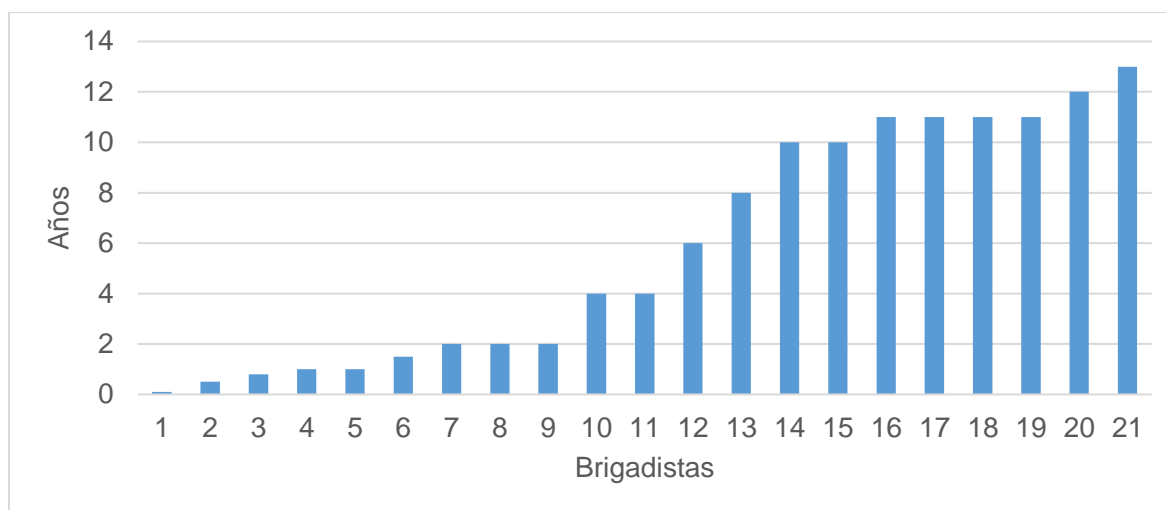
Figura 16. Tipo de relación de los brigadistas con la comunidad



Fuente: Elaboración propia

Al día de la realización de las entrevistas, 42.9% de los brigadistas tienen menos de 2 años trabajando como brigadistas, 19.1% tiene entre 4 y 8 años de antigüedad y 38% tiene trabajando más de 10 años, esta información se puede observar en la Figura 17 y muestra una alta rotación de personal, cabe destacar que únicamente queda 1 persona que ha estado trabajando como brigadista desde que se creó el ACCE. Los demás integrantes de las brigadas han estado rotando principalmente por retraso en el pago o por ser insuficiente para cubrir sus necesidades.

Figura 17. Antigüedad de los brigadistas.



Fuente: Elaboración propia

En el siguiente apartado, se abordan los resultados de las entrevistas realizadas y el análisis realizado con la información obtenida.

4.2 Resultados y discusión

En esta sección se presentan los resultados de las entrevistas a los diferentes grupos seleccionados y la discusión de dichos resultados. La discusión aborda los siguientes temas: (1) el conocimiento del Programa, (2) la participación social, (3) los beneficios del Programa para la conservación de SE, (4) las actividades de conservación realizadas, (5) la creación de conciencia sobre la relevancia de la conservación, (6) los efectos sociales del Programa, (7) la continuidad del Programa, (8) los logros y retos de la participación social, (9) las recomendaciones para mejorar la participación, (10) los incentivos económicos, (11) la temporalidad y pagos de dichos incentivos, (12) las recomendaciones para la mejora de los incentivos económicos, y (12) la contribución del programa para reducir los cambios de uso de suelo.

4.2.1 Conocimiento del PRCSA

Aunque la mayoría de los brigadistas y comuneros no conocen el nombre del programa en el que participa la comunidad, saben de las actividades que comprende y lo asocian principalmente con actividades de prevención y combate de incendios, así como la vigilancia ambiental y la reforestación. En parte, algunos desconocen los detalles de la operación del programa, lo que provoca algunos conflictos en términos del manejo y uso de los recursos económicos, además de desconocer en qué se gastan estos recursos, y por ende, no pueden impulsar mecanismos que favorezcan la transparencia y rendición de cuentas con respecto al uso de los recursos asignados.

La difusión que realiza el Comisariado y las familias son las principales vías de comunicación por las que se informa a la comunidad de los programas de conservación ambiental. Se comenta que la difusión en la televisión y el internet, así como con videos y folletos, podrían mejorar la participación; además de que a través de estos medios de comunicación se puede dar a conocer el valor y los beneficios del bosque, su belleza, así como concientizar a la gente en temas de conservación ambiental y prevención de incendios forestales. En definitiva, se considera importante dar información a los habitantes de la CDMX de la utilización de los apoyos económicos que el gobierno realiza en acciones de conservación. Algunos integrantes de las brigadas han dejado de trabajar en las actividades de conservación porque han encontrado un trabajo con mayores ingresos o con mejores condiciones.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a las autoridades institucionales, el PRCSA tiene el objetivo de retribuir económicamente a los núcleos agrarios que destinan un área para la conservación, y de esta manera, garantizar la permanencia de los SE que brindan dichas áreas. Los principales actores son los ejidos y comunidades a través de su representación, el asesor técnico de la comunidad y una estructura gubernamental para la administración y seguimiento. Adicionalmente, se puede decir que los beneficiarios directos son las personas designadas en la Asamblea para integrar brigadas que se encargan de ejecutar las actividades de conservación y vigilancia, y que reciben una cantidad monetaria por tales actividades; y la comunidad o ejido que recibe un incentivo económico a través de su representación para la conservación del área.

Los cursos o talleres de inducción anualmente al inicio del programa (ejercicio anual) pueden mejorar el conocimiento del mismo por los brigadistas de nuevo ingreso. Sin embargo, el recurso económico es una limitante para el desarrollo de dichos cursos o talleres, ya que no se encuentran establecidos en las Reglas de Operación; la mayoría de veces, la realización de la capacitación recae en la institución.

4.2.2 Definición de las actividades de conservación

Las actividades que se realizan principalmente en el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan por los brigadistas son la vigilancia ambiental, la reforestación, el monitoreo de asentamientos e ilícitos ambientales, la realización de brechas cortafuego como parte de la prevención y combate de incendios, la sanidad forestal, el chaponeo, el deshierbe y las obras de conservación de suelo como presas pequeñas. La organización para la ejecución de las actividades, al día de las entrevistas es de 8 horas diarias para los que realizan actividades de conservación, y turnos de 24 horas en parejas para los que realizan la vigilancia en caseta.

La participación de las autoridades comunales y el asesor técnico resalta mayormente en el planteamiento de las actividades que se realizarán durante todo el año, plasmadas en el Plan Anual de Trabajo, y todas las gestiones que conlleva. El Comisariado debe convocar a la Asamblea para la presentación y aprobación del Plan Anual de Trabajo y el Proyecto de Inversión que ha generado el asesor técnico con base en recorridos de campo. Una vez ratificado por la Asamblea se presenta para ser evaluado y validado por la Institución.

De acuerdo con las autoridades institucionales, dictaminar la viabilidad técnica del programa de trabajo y preparar el dictamen de procedencia de la retribución anual por parte de la institución implementadora, requiere de trabajo de campo permanente, por lo que se cuenta con un grupo operativo que realizaba recorridos mensuales, o trimestrales y anual,

como parte de los mecanismos de supervisión para verificación de actividades, metas e inventario de adquisiciones realizadas con recursos del programa. Cabe destacar que, no es claro el recurso económico destinado para los gastos de operación, dado que el grupo operativo encargado de la supervisión no era sufragado por el programa, sino era parte de la estructura gubernamental establecida por la DGCORENA. Además de los supervisores de la institución, debían estar presentes en dichos recorridos el asesor técnico de los núcleos agrarios, y en ocasiones los representantes del núcleo agrario y el jefe de brigada.

Con base en la información obtenida en las entrevistas y las reglas de operación del Programa, se encontró que no existe sinergia explícita del PRCSA con otros instrumentos de conservación e instituciones correspondientes a nivel programas federal o estatal. Sin embargo, en condiciones específicas existió sinergia con el Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas a través de la Participación Social (PROFACE) del Gobierno de la CDMX. El PROFACE fue un Programa Social a nivel Estatal, ejecutado en el periodo de 2008 al 2018, con el objetivo de contribuir a la permanencia de los servicios ambientales que aporta el territorio del Suelo de Conservación de la CDMX, mediante el otorgamiento de apoyos económicos a las mujeres y los hombres de ejidos y comunidades (de derecho y de hecho), pequeños propietarios y posesionarios, habitantes de este territorio organizados en Grupos de Trabajo para realizar proyectos y acciones para la protección, conservación y restauración de los recursos naturales.

En la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan también se obtuvo apoyo del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) y el Programa Especial para la Restauración de las Microcuencas en Zonas Prioritarias del Chichinautzin (PERMZPCH), ambos programas a nivel federal a cargo de la Comisión Nacional Forestal. El PSAH, ha evolucionado con el tiempo, sin embargo, comenzó otorgando un pago a los propietarios de terrenos en los bosques y selvas de México, para su conservación y así garantizar, los Servicios Ambientales Hidrológicos (SAH), éstos comprenden los beneficios sociales y ambientales que prestan los ecosistemas de una cuenca hidrológica, en términos de regulación de flujos hidrológicos y filtración de agua. El PERMZPCH, tuvo por objetivo restaurar y reforestar áreas degradadas de las microcuencas en zonas prioritarias, para mitigar los efectos del cambio climático, recuperar la cobertura vegetal, evitar la erosión del suelo, inundaciones, azolve de presas, ríos, canales y demás cuerpos de agua, fomentando la infiltración y la mejora en la calidad y producción de agua, y captura de dióxido de carbono; mediante la realización de acciones de restauración de suelos, reforestación y demás actividades necesarias para la restauración de los ecosistemas, logrando con ello reducir el costo de mantenimiento de las obras hidráulicas y alargar su vida útil, así como dar empleo e ingresos a las comunidades rurales y contribuir a la diversificación de las actividades productivas; y a la producción de servicios ambientales.

4.2.3 Beneficios del programa para la conservación de SE

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los brigadistas y comuneros de Santiago Tepalcatlalpan, los programas de conservación ambiental en la comunidad, incluyendo el PRCSA, generan efectos positivos y contribuyen a la obtención de beneficios ambientales, como la producción de oxígeno y aire limpio, la disminución de incendios forestales, el freno al avance de los asentamientos humanos y la tala de árboles, la conservación del hábitat de la fauna, el mantenimiento en la producción de alimentos y la polinización. Por otro lado, se ha fomentado la reforestación, aunque puede ser un tema de discusión que esta actividad no se ha realizado con plantas nativas como los encinos y madroños, sino que en varias ocasiones se han introducido algunos cedros, pinos y árboles frutales. Esto refleja una visión simplista bajo el criterio de crear una cubierta forestal con las especies disponibles en el vivero, sin tomar en cuenta las verdaderas necesidades del ACCE.

Las autoridades de los Bienes Comunales describen como parte de sus responsabilidades la administración y resguardo de la zona de conservación, además se comenta que actualmente las actividades de conservación se han dejado en manos de las brigadas y los comuneros han dejado de apoyar en dichas actividades. Esto ha llevado a que los comuneros únicamente participen en la toma de decisiones para el establecimiento de las actividades, pero no en su ejecución, pues se considera que ya es trabajo de los brigadistas. Por tal motivo, se puede observar que la ideología de los comuneros ha cambiado de tal manera que las actividades de conservación se realizan por un pago y no por la importancia de mantener en buen estado el bosque por los beneficios que brinda. Así mismo, la falta de aliciente de la conservación es que el comunero no recibe incentivo alguno, por el contrario, el incentivo se queda en la brigada o con los que administran los recursos. Por las propias condiciones de marginación económica de la zona, y la falta de oportunidades de empleo, la comunidad ha identificado en este programa una alternativa de ingresos para sus familias, ante esta situación, los comuneros ya no realizan las actividades necesarias para la conservación de manera voluntaria como antes, sino que se involucran en las mismas con la búsqueda de poder recibir una remuneración que complemente sus ingresos. La edad de los comuneros también ha influido en su participación, algunos adultos mayores han dejado sus actividades agrícolas, así como las faenas o tequio, por el esfuerzo que implican estas actividades, y su descendencia ha perdido el interés en el campo al encontrar mejores condiciones laborales en la zona urbana.

Con base en la información obtenida en las entrevistas a las autoridades institucionales, se expresó el cumplimiento de los objetivos establecidos por el PRCSA, en específico el de incorporar superficie de núcleos agrarios para la conservación, tal como se manifiesta en las evaluaciones externas del Programa. Por otro lado, en la presentación de informes de las REC y ACCE se resaltaron, por ejemplo, en el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan que

se inició el monitoreo de avifauna en 2014, gracias a ello, se dio a conocer que en la zona hay especies con alguna categoría dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo cual implicaba mayor atención a las zonas de avistamiento para la conservación del hábitat. Las actividades de avistamiento representan una actividad económica potencial para la comunidad, dado que existe sectores interesados en esta actividad, que pudieran visitar esta zona a cambio de una compensación económica. Esta actividad tiene un gran potencial para desarrollarse en la comunidad, por lo que una tarea pendiente será el crear y fortalecer las capacidades de la comunidad para la conservación de la avifauna y para involucrarse en la prestación de este servicio. De igual manera, se debe estudiar más a fondo la dinámica de la avifauna ya que la presencia de aves puede tener una relación directa con la presencia de granos y otros productos agrícolas. Por consiguiente, se piensa que esta actividad debería ser integrada como parte de los objetivos del PRCSA en colaboración con la CONABIO.

El asesor técnico mencionó que, por parte de la comunidad, se logró el objetivo de conservar el área, encontrándose libre de asentamientos humanos irregulares, además de que se fomentó su restauración y protección ante la tala ilegal y la cacería furtiva. Por ello, el Programa se considera en parte exitoso, al fomentar la conservación de los ecosistemas en las REC y ACCE. Sin embargo, es importante mencionar que no abarcó todo el suelo de conservación de la Ciudad de México.

Por otra parte, se desconoce la medida en que contribuyó a la conservación de los SE, ya que éstos no fueron evaluados. Se asume que la conservación de superficies con cubierta vegetal ha ayudado en la conservación de los SE producidos en esas áreas. Es importante mencionar que, la meta de sumar superficie al Programa es clara pero no existen indicadores para evaluar los SE. Asimismo, se piensa que es un error equiparar los SE con la cantidad de superficie incorporada. Si bien se realizaron propuestas de medición de los SE y se establecieron en la evaluación externa del Programa, éstas no se integraron a la Reglas de Operación, y según el asesor técnico de la comunidad, dicha información no estuvo disponible para las comunidades y ejidos.

En general, los bosques templados son ecosistemas presentes en la Ciudad de México y se les valora por su capacidad de proveer SE. A pesar de que no existe limitante por tipo de ecosistema para crear una REC o una ACCE, el Programa tuvo la característica de integrar al programa superficie de los núcleos agrarios con presencia principalmente de bosque de coníferas, oyamel y encino, dejando a un lado a los humedales de Tláhuac y Xochimilco; lo anterior, puede relacionarse con la insuficiencia presupuestal del Programa.

Aunque los PSA por sí solos no son instrumentos de aprovechamiento integral de los ecosistemas, no existe un aprovechamiento integral del bosque porque las actividades

establecidas por el PRCSA y las políticas ambientales de la CDMX están orientadas a la conservación, limitando el aprovechamiento del bosque al establecer vedas forestales. Esta situación ha favorecido la tala ilegal y los aprovechamientos ilegales del bosque, por lo que se requiere pensar en estrategias que reduzcan estas actividades ilícitas con una mayor participación de técnicos, el mayor involucramiento de las comunidades en la protección, y la atención y seguimiento de las denuncias por parte de las autoridades.

Para conocer la complejidad de los procesos del ecosistema y asegurar la provisión de los propios SE y, en dicho caso, su mejoramiento, se requiere evaluar las necesidades de conservación, restauración y las mejores estrategias de manejo. Aunque se ha trabajado en un Plan de Manejo del ACCE de Santiago Tepalcatlalpan, éste podría mejorarse si en su elaboración participara un grupo técnico interdisciplinario y no solamente una persona; sin embargo, esto también está establecido en las Reglas de Operación del Programa, limitando la participación de las instituciones académicas y dejando en manos de la comunidad la contratación del personal para la elaboración del Plan de Manejo.

4.2.4 Creación de conciencia sobre la relevancia de la conservación

Las entrevistas a comuneros y brigadistas arrojaron que se ha formado conciencia ambiental en la comunidad porque existe menor presencia de incendios forestales, los cuales se ha demostrado que en la CDMX son, generalmente, provocados por el hombre. Así mismo, se ha observado mayor disposición de los comuneros para reforestar sus terrenos siempre y cuando se obtengan los árboles y el apoyo para realizar la reforestación; esto puede confundir la creación de conciencia ambiental con la oportunidad de recibir apoyos en especie, simplemente por la existencia de dichos apoyos y no por la creencia de que se aumenta la provisión de SE. Por otra parte, otros creen que no se ha generado conciencia suficiente en los comuneros porque continúa la construcción de casas y se está perdiendo la agricultura; finalmente la opinión sobre la conciencia ambiental se encuentra dividida.

En el caso de los brigadistas, éstos creen que la conciencia ambiental de los habitantes de la CDMX podría mejorar con la difusión de las actividades de conservación que se realizan con apoyo del Programa, así como con la implementación de talleres y pláticas en las escuelas sobre educación ambiental, los recorridos por el bosque, el trabajo social y campañas gubernamentales.

Las autoridades de la comunidad creen que existe muy poca conciencia de los comuneros respecto a la conservación de la naturaleza y el campo, así mismo se ha observado que en los últimos años se ha perdido el interés porque muchos comuneros han dejado de trabajar

sus tierras y en las actividades de conservación, ya que éstas últimas se han dejado en manos de las brigadas apoyadas por el programa.

Los PSA han sido sujetos de debate a nivel internacional por que en ciertos contextos son efectivos para promover la conservación de SE y en otros contextos no lo son. Desafortunadamente, para algunas autoridades institucionales, el PRCSA, como mecanismo de PSA, no vincula a la sociedad en general, solamente relaciona al gobierno con los productores de SE, por lo que está ausente el vínculo de la ciudadanía con el Programa, siendo ellos los beneficiarios de SE. Por lo tanto, la conciencia ciudadana al respecto es muy reducida y se relaciona sólo con los beneficiarios directos de los PSA. Finalmente, se fomenta el interés por el cuidado y protección de los recursos naturales únicamente con los brigadistas y algunos comuneros interesados. Específicamente en la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, el asesor técnico cree que si se ha contribuido a la conciencia ambiental por medio de la prevención y alertamiento a comuneros y vecinos sobre ilícitos ambientales, ya que existe inconformidad cuando se provocan incendios, tala o poda de arbolado forestal, tiro de residuos de la construcción y basura.

Realizar actividades de conservación se considera un trabajo saludable porque ayuda a disminuir el estrés al estar en contacto con la naturaleza, no obstante, la principal motivación para que los brigadistas participen en los programas de conservación es la necesidad económica, y en menor parte la conservación ambiental. Esto pone en evidencia, que el programa no ha logrado sensibilizar a la comunidad y a los brigadistas sobre la relevancia de la conservación de los SE, además de su identificación como una estrategia económica alternativa de largo plazo y rentable; mediante el impulso de actividades diversificadas basadas en la conservación como: ecoturismo, senderismo o avistamiento de aves.

4.2.5 Participación social en el PRCSA

Los brigadistas han tenido una participación importante a lo largo de la operación del Programa, por ser designados para ejecutar las actividades de conservación, protección, restauración y vigilancia de los recursos naturales en la comunidad, y por ser beneficiarios directos del PRCSA al recibir un apoyo económico.

La comunidad de Santiago Tepalcatlalpan participa en el PRCSA de diferentes maneras. Las entrevistas realizadas a las autoridades comunales exhibieron que se ejerce el derecho de comunero al votar en la Asamblea a favor de la conservación del área designada como ACCE; de igual manera, aprobando las actividades que se realizarán durante el año, plasmadas en el Plan Anual de Trabajo propuesto por el Asesor Técnico con base en las

necesidades del área, y ratificando a las personas que trabajan como brigadistas o aprobando la solicitud de nuevos integrantes.

Las autoridades institucionales consideran que los núcleos agrarios presentes en el suelo de conservación de la CDMX son la población objetivo adecuada para la implementación de los PSA al ser los dueños y poseedores del territorio donde se obtienen los SE. Los mecanismos de selección de los beneficiarios se establecen en las Reglas de Operación del Programa (Capítulo 2). Sin embargo, de acuerdo con el técnico de la comunidad, dichos mecanismos estuvieron sujetos a discreción de quienes conformaban el Comité de Asignación de Recursos y quienes se encontraban a cargo del área administrativa que supervisa el Programa. Esto puede deberse a que la selección se basó en el recurso económico disponible para la ejecución Programa y que con frecuencia es una limitante para los PSA en varias partes del mundo.

Una autoridad institucional cree que, los “mecanismos de exigibilidad” establecidos en las Reglas de Operación podrían considerarse como un mecanismo de participación social, pero desde el punto de vista de las autoridades institucionales y el asesor técnico no existen mecanismos de participación social, o no están definidos claramente.

También se considera por el asesor técnico de la comunidad que la participación social debe ser ampliamente reforzada con personal que realice el seguimiento durante todo el año, participe en recorridos, supervisiones, mesas de trabajo, asambleas, diseño de programas o planes dentro de la comunidad en conjunto con brigadas, asesor técnico, e integrantes del comisariado y de la asamblea general de comuneros.

La participación de las comunidades en la elaboración de las Reglas de Operación puede fortalecer el Programa, dado que cada comunidad conoce sus recursos naturales y necesidades propias de conservación, incluyendo el contexto de los fenómenos sociales como el crecimiento de la mancha urbana, la tala ilegal, la extracción de tierra y recursos mineros, que son específicos en cada REC o ACCE. De esta manera, cada comunidad puede focalizar sus actividades y esfuerzos al contexto de su problemática y desarrollar propuestas de inclusión de sus necesidades en las Reglas de Operación, pero es importante indicar claramente las formas y mecanismos de participación de los núcleos agrarios en la formulación y actualización de las Reglas de Operación, así como sus compromisos como beneficiarios del Programa.

4.2.6 Efectos sociales

Los brigadistas y comuneros resaltan que como efecto positivo se ha detenido el avance de asentamientos humanos, lo cual ha contribuido a conservar la zona. Entre los efectos

negativos que se perciben está la generación de conflictos con vecinos y comuneros que desconocen las reglas y las actividades permitidas en el ACCE, o simplemente tienen intereses diferentes a la conservación ambiental; tal es el caso de los comuneros que justifican la construcción de viviendas por la necesidad de tener un espacio para que sus hijos puedan vivir sobre la necesidad de conservación de las áreas con vegetación natural y agricultura.

Las autoridades de la comunidad refuerzan la idea de que los conflictos al interior de la comunidad se generan por la corrupción y la apatía de las autoridades al permitir que se realicen construcciones, de esta manera los comuneros se inconforman al saber que se les permite construir a unos y a otros no. Finalmente, se destaca que a pesar de realizar las denuncias sobre las construcciones no se ha procedido en contra de las personas responsables.

Por otra parte, las autoridades institucionales describen otros efectos sociales generados por el Programa, como la creación de vínculos estrechos entre la comunidad y las autoridades ambientales, en algunos casos se establecieron lazos importantes con otras instituciones del gobierno federal, como fue el caso de la CONABIO y la CONAFOR, así como instituciones académicas como la UNAM y el Colegio de México, en contraparte el asesor técnico percibe la relación como complicada y precaria, dado que es poco común que la información institucional o académica generada a partir de dichos vínculos se encuentre disponible para la Comunidad.

La generación de efectos sociales por el PRCSA ha sido por un lado de manera positiva, principalmente al interior de las comunidades, debido a la integración de las brigadas y asesor técnico que participan en el programa, con la organización y el visto bueno de la Asamblea Ejidal o Comunal; por otro lado de forma negativa, por el hecho de que no todos pueden ser beneficiarios directos, en algunos casos esa situación genera inconformidad de algunos comuneros, y entre comunidades al no establecer un mecanismo regional de cooperación y apoyo mutuo.

4.2.7 Continuidad del programa

A la mayoría de los brigadistas les interesa seguir participando en los programas de conservación ambiental porque es su fuente de empleo y para ellos tiene relevancia la conservación del bosque por los beneficios ambientales que se obtienen, sin embargo, los conflictos al interior de la comunidad y la búsqueda de empleos con mejores condiciones laborales causan la deserción de los brigadistas.

Para las autoridades comunales es importante que el Programa continúe porque se obtienen diversos beneficios y SA. Aunque, la duración del periodo administrativo del Comisariado de es de 3 años, algunos representantes tienen el interés de participar nuevamente integrando al Comisariado por la importancia que tiene conservar el bosque, así como la experiencia adquirida entorno a la problemática de la comunidad.

Las autoridades institucionales creen que cualquier programa de conservación de SE debe de tener un horizonte de tiempo a largo plazo, mínimo de 10 años, puesto que se requiere suficiente tiempo para obtener valores medibles sobre la relación manejo-restauración-conservación de los recursos naturales y la evaluación de la producción o provisión de SE. También se resalta que el Programa contempla horizontes de largo plazo, evidenciado por el hecho de que la mayoría de los núcleos agrarios que se incorporaron al programa permanecen en el mismo. Sin embargo, la falta de indicadores claros y la falta de continuidad en la visión y objetivos del Programa a través de los sexenios (en el caso de gobierno) y los trienios (en el caso de las representaciones de los núcleos agrarios) dificultaron la materialización de acciones a largo plazo.

Todos los actores de este caso de estudio consideran que el programa debe ser permanente, con revisiones y mejoras periódicas, porque el principio básico es mantener en buen estado de conservación a los ecosistemas que le brindan SE a la CDMX y que deben permanecer a lo largo del tiempo como condición indispensable para darle sustentabilidad a su desarrollo, aunque el aspecto económico es un reto muy importante para la permanencia del Programa, lo cual se abordará en las siguientes secciones.

4.2.8 Logros y retos de la participación social en el Programa

Para los brigadistas y comuneros, ha sido un logro la participación de las brigadas para el cumplimiento de los objetivos del Programa en la Comunidad respecto al mantenimiento del ACCE. La integración y organización de los brigadistas para la realización de las actividades de conservación ha sido importante y ha fomentado el trabajo en equipo, pero aún es limitada la participación de las mujeres y jóvenes en las brigadas de conservación.

Un reto a enfrentar por parte del Programa es la desinformación en la población beneficiada y los brigadistas, pues en muchas ocasiones se desconoce la operación y los beneficios que proporciona el PRCSA respecto a la conservación de los SE, y en consecuencia la participación de los brigadistas se define mayormente por el incentivo económico que reciben y en menor parte por la relevancia de la conservación ambiental.

La desinformación, también ha ocasionado el aumento de conflictos al interior de la comunidad, porque las personas que viven cerca de la zona de conservación tienen la

creencia de que las brigadas deben vigilar y denunciar los actos de delincuencia y vandalismo como robo de cosechas y en viviendas, sin embargo, los objetivos del Programa están enfocados a la vigilancia para el monitoreo de los ilícitos ambientales, como la tala y extracción de tierra, así como avance de asentamientos irregulares.

Además de ser una fuente de ingresos para los brigadistas, se ha fomentado el desarrollo de capacidades por medio de cursos; por el contrario, el Programa limita a los brigadistas a obtener prestaciones y seguridad social.

Los representantes de la comunidad consideran un logro la conservación del ACCE gracias a que la Comunidad participa en el Programa, aunque la participación real solo se limita a los beneficiarios directos, que son los brigadistas, y al Comisariado como encargado de la administración de los recursos económicos a pesar de no tener recurso económico definido para gastos de representación.

Por otra parte, la participación de los comuneros se limita a la aprobación del Programa Anual de Trabajo, el Proyecto de Inversión y la ratificación de los brigadistas a través de la Asamblea. Cabe destacar que las autoridades de la comunidad han observado poca participación de los comuneros en la toma de decisiones de la Asamblea, ya que alrededor del 9% de los comuneros se presenta y participa en las asambleas ordinarias. Por otra parte, se ha observado la disminución de las actividades agrícolas a causa del robo de las cosechas, la baja rentabilidad de la producción agrícola, y el aumento de los conflictos por los asentamientos.

Las autoridades comunitarias consideran que existe poca participación de los miembros de la comunidad para el cuidado del bosque porque ya existe personal que se encarga de ello. Esto ha ocasionado que otros miembros de los núcleos agrarios interesados en participar permanezcan segregados, ocasionando que la mayor parte de los integrantes de los núcleos agrarios no participen en las actividades que promueve el Programa.

Las autoridades institucionales consideran que el PRCSA promueve la organización e integración entre personas y sectores de la población dado que es un requisito plasmado en las Reglas de Operación. Así mismo, se han creado vínculos entre la Institución implementadora (DGCORENA) y la comunidad a través de sus representantes y el Asesor Técnico. De acuerdo con algunas autoridades institucionales y el asesor técnico de la comunidad, la dependencia citaba a integrantes del comisariado y el asesor para revisar la planeación de actividades del ACCE de la comunidad, y aunque estas reuniones podrían servir como instrumento de participación social en el diseño del instrumento, no se cree que se tomara en cuenta la opinión de los núcleos agrarios para el mejoramiento del Programa dado que no existen actualizaciones de las Reglas de Operación, y por lo tanto en cada ejercicio se aplicaban las mismas estrategias de seguimiento. Definitivamente, la

participación de la comunidad entonces quedaba reducida a la propuesta del Plan Anual de Trabajo de sus REC o ACCE y no en el mejoramiento de las Reglas de Operación del Programa.

Los diferentes grupos de entrevistados convergen en que los asesores técnicos juegan un papel muy importante en el asesoramiento del Comisariado para la gestión del Programa en la comunidad, en la coordinación de las actividades que realizan los brigadistas, y como enlace con la institución, por lo tanto, se consideran un punto clave para la organización comunitaria.

En los párrafos anteriores se han abordado los beneficios ambientales y sociales del PRCSA en Santiago Tepalcatlalpan, así como algunos retos y limitaciones. Estos temas están relacionados estrechamente con el aspecto económico el cual se detallará en las siguientes secciones.

4.3 Incentivos económicos, temporalidad y pagos

En capítulo se abordan los resultados de las entrevistas a los diferentes grupos sociales sobre los aspectos económicos del PRCSA como lo son: (1) las características de los incentivos económicos otorgados, (2) la temporalidad, y (3) los tipos de pagos.

4.3.1 Incentivos económicos otorgados

Derivado de las entrevistas realizadas a los brigadistas y comuneros, el PRCSA otorga incentivos económicos para el pago de los brigadistas, así como recursos económicos para la adquisición de equipo, herramienta y vestimenta. Para los brigadistas es importante el beneficio económico que reciben por participar en el programa. Sin embargo, consideran que el pago que reciben es insuficiente para cubrir sus necesidades, por lo que en diversas ocasiones recurren a trabajos temporales de otra índole. Definitivamente lo ideal es que los brigadistas dediquen tiempo a las actividades establecidas por el Programa, pero no exclusividad. El Programa está siendo financiado solo por el gobierno y debe tomar en cuenta la problemática económica, contemplando que se requieren buscar otras fuentes de financiamiento fomentando la participación de otros actores beneficiarios de los SA, como el sector privado y los propios capitalinos.

Las entrevistas arrojaron que 38% de los brigadistas tiene su ingreso únicamente del programa, el 9.52% comenta que el programa cubre 75% de su ingreso mensual y 52.38% de los entrevistados no contestó por cuestiones de su seguridad. A pesar de ser un beneficio económico importante, los brigadistas consideran que tampoco es suficiente para

promover la conservación porque el bosque tiene un alto valor y son muchas más las actividades que se necesitan realizar para su mantenimiento. Esta problemática deja en claro la necesidad de buscar nuevas fuentes de financiamiento y permitir la implementación de actividades económicas enfocadas al manejo sustentable como el ecoturismo, senderismo o ciclismo de montaña, que también permita generar conciencia en la población en general.

De igual manera, los representantes de la comunidad concuerdan en que los recursos que otorga el PRCSA a la comunidad son clasificados en tres tipos: a) el destinado al pago de los brigadistas, b) el destinado a la adquisición de equipo y herramienta para realizar las actividades de conservación, que es plasmado en el programa de inversión previamente aprobado por la asamblea y la institución, y c) el incentivo anual que es otorgado a la comunidad con base en la cantidad de hectáreas conservadas. El destino del incentivo anual es decisión de la Asamblea, ya que la mayor parte de superficie del ACCE es de uso común, pero también es considerado insuficiente. Normalmente se ha ocupado para las necesidades de mantenimiento de la oficina y el salón de la comunidad, así como para los gastos de representación del comisariado e insumos de papelería para gestiones de la propia comunidad.

Las autoridades institucionales consideran que el techo presupuestal fue un obstáculo para implementar más actividades de conservación en los núcleos agrarios participantes o dar paso a la incorporación de más superficie bajo este Programa. El recurso económico del Programa permitió incorporar a 6 núcleos agrarios, incluyendo 150 hectáreas por parte de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan. La superficie total incorporada por el PRCSA fue de 13,502.7 ha, por lo tanto, la meta de incorporar 24,000 ha al esquema de retribución solo se cumplió 56.3%.

Por otra parte, las autoridades institucionales y el asesor técnico consideran que la relación costo-beneficio para el gobierno ha sido positiva porque el presupuesto destinado al Programa es proporcionalmente muy pequeño comparado con el beneficio que representa la generación de bienes y servicios ambientales para la Ciudad de México; de esta manera, los ejidos y comunidades han frenado y disminuido la cantidad de ilícitos ambientales al mantener la presencia de brigadistas en las REC y ACCE. Por el contrario, existe una controversia respecto a la relación costo-beneficio para los usuarios y beneficiarios, por un lado, se considera que los ejidatarios y los comuneros fueron beneficiados, a pesar de lo limitado de los recursos disponibles. Algunos núcleos agrarios lograron integrar importantes brigadas de conservación y una estructura administrativa interna. De la misma manera, la población se ve beneficiada al gozar de los servicios ambientales que proporcionan las REC y ACCE.

Se piensa que la cantidad de recursos económicos destinados al Programa están relacionados con las políticas ambientales y en particular aquellas orientadas a la conservación. Las autoridades institucionales consideran que los recursos económicos disponibles se utilizaron de forma eficiente. Sin embargo, los beneficiarios no están de acuerdo con esta idea, de igual manera el asesor técnico ejemplificó que los recursos destinados no son utilizados de forma eficiente, ya que existen vehículos, pero no disponían del combustible necesario para ser operados de forma fluida.

Se puede considerar una relación costo-beneficio negativa para los comuneros, porque el beneficio económico no es equiparable al costo de oportunidad de la tierra, por el aprovechamiento de los recursos naturales existentes en el territorio destinado a las REC o ACCE. Esta es la visión de los comunero y sólo considera los beneficios económicos y de corto plazo; por el contrario debe considerarse que, en el largo plazo, los beneficios que representa la conservación considerando los beneficios sociales incluyendo la calidad de vida, las mejoras en la salud, y el patrimonio cultural natural, así como los beneficios ambientales como la regulación climática, el mejoramiento de la calidad del aire, la provisión de agua y el secuestro de carbono, son considerablemente mayores. La falta de sensibilización no solo de los comuneros sino de los capitalinos en general, respecto a los beneficios que aportan estas zonas ha influido en la nula contribución para su financiamiento. Una tarea pendiente es analizar cómo integrar a los capitalinos y a los sectores productivos en esquemas de PSA que contribuyan a la conservación de estos sitios, dado que finalmente ellos son beneficiados por los SA que prestan los ecosistemas en dichas áreas.

4.3.2 Pagos y su temporalidad

Los brigadistas informaron, a través de las entrevistas, que la temporalidad de los pagos otorgados por el PRCSA es mensual, aunque a principio de año los recursos económicos se retrasaban hasta cuatro meses lo cual generaba estrés económico, inconformidad y, en consecuencia, deserción de algunos brigadistas. Los integrantes de las brigadas consideran de suma importancia el recurso económico para insumos como la gasolina para los vehículos y equipos que se utilizan en la ejecución de las actividades de conservación, prevención y combate de incendios. Este recurso también se considera insuficiente y demorado, lo que limitaba la realización de dichas actividades.

Respecto a la transparencia del ejercicio de los recursos económicos, 38.09 % de los brigadistas y comuneros comenta que si es claro, 19.04% informó que no hay una rendición de cuentas clara sobre la asignación y ejercicio de los recursos, y 42.85% no sabe o no le

interesa; cabe destacar que, la mayoría que entró en esta última categoría tiene poco tiempo trabajando como brigadista.

Las autoridades de la comunidad creen que el recurso económico otorgado para el Proyecto de Inversión y el Incentivo Anual depende de la evaluación que la Institución realizaba sobre la cantidad de hectáreas conservadas y necesidades de conservación del ACCE. Sin embargo, las autoridades institucionales declaran que la cantidad de recurso económico siempre fue el mismo dado que así se encuentra establecido en las Reglas de Operación y éstas no se actualizaron. Así mismo, los pagos a los beneficiarios se entregan conforme a lo establecido en las Reglas de Operación, generalmente los pagos se realizan con la presentación de la documental y evidencias correspondientes por parte de los beneficiarios.

De acuerdo con el asesor técnico, el otorgamiento de los incentivos económicos, además de ser insuficientes, eran entregados con demora. La transparencia de su ejercicio depende generalmente de los representantes de la comunidad.

En la Tabla 18, se muestran los conceptos y cantidades de los pagos realizados a la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan en un año sin considerar el monto por la inflación que debía actualizarse anualmente. De acuerdo con las Reglas de Operación, a la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan le correspondía 1 brigada por tener 150 hectáreas destinadas al ACCE.

De acuerdo con el asesor técnico, la cantidad destinada al pago de los brigadistas se conformaba por el pago mensual de \$3,000.00 más 1 mes adicional como aguinaldo y multiplicado por 10 que son la cantidad de brigadistas, esto resultaba en \$390,000.00. Así mismo el pago a 1 jefe de brigada consistía en la entrega de \$4,500.00 mensuales más 1 mes adicional de aguinaldo, resultando en \$58,500.00. Así mismo, se destinaban \$50,000.00 para el equipamiento de la brigada, lo cual consistía en uniformes principalmente integrados por camisola, pantalón, chamarra, botas y alguna herramienta personal como machetes. Los conceptos de pago a brigadistas, pago a jefe de brigada y equipamiento de la brigada integraban la modalidad de retribución para la operación de brigadas comunitarias para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas naturales.

El pago al coordinador técnico consistía \$10,000.00 mensuales más 1 mes adicional de aguinaldo, resultando en \$130,000.00. La modalidad de apoyo de este concepto correspondía a la coordinación técnica.

El pago destinado al Proyecto de Inversión se calculaba con base en el pago de \$400.00 por hectárea incorporada al Programa, y en el caso de la comunidad correspondía a 150 hectáreas, lo cual daba como resultado la cantidad de \$60,000.00.

Finalmente, el pago destinado al Incentivo Anual se calculaba con base en el pago de \$400.00.00, por hectárea incorporada al programa en carácter de retribución anual por la conservación, mejoramiento e incremento de servicios ambientales, lo que resultaba en \$60,000.00.

Tabla 18. Pago anual del PRCSA en Santiago Tepalcatlalpan

Concepto	Total anual	Modalidad de apoyo	Total
Pago a brigadistas (10)	\$390,000.00	a) Retribución para operación de brigadas	\$498,500.00
Pago a jefe de brigada (1)	\$58,500.00		
Equipamiento de brigada	\$50,000.00		
Coordinador técnico	\$130,000.00	b) Coordinación técnica	\$130,000.00
Proyecto de inversión	\$60,000.00	c) Proyecto de Inversión para la conservación	\$60,000.00
Incentivo Anual	\$60,000.00	d) Incentivo anual	\$60,000.00
		TOTAL	\$748,500.00

Fuente: Elaboración propia.

Con base en lo anterior, la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan recibía anualmente por la suma de todos los conceptos un total de \$748,500.00. Por otra parte, el asesor técnico aclaró que se recibieron los montos correspondientes a la inflación anual, sin embargo, éstos se acumulaban durante algunos años para ser entregados, por lo que algunos brigadistas que habían trabajado y desertado, ya no eran beneficiados con dicho monto, en cambio algunos brigadistas de nuevo ingreso les tocaba la entrega del monto acumulado de la inflación.

Un tema de discusión entre las autoridades institucionales y el asesor técnico es que el PSA no necesariamente genera mayores y más equitativos beneficios económicos para las comunidades en relación con otras actividades y programas, siempre se compite con los apoyos que el gobierno local y federal destinan al campo; además no son comparables, ya que al final del periodo ya no era equiparable al costo de oportunidad de la tierra por otras actividades.

A nivel de comunidad, es el único mecanismo de PSA, y genera beneficios solo para los que participan directamente como brigadistas, jefe de brigada y coordinador técnico, pero no son equitativos dentro de la comunidad ni con otras comunidades.

Aunque más de la mitad del recurso otorgado por el PRCSA a la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan fue para la operación de la brigada, éste aún fue insuficiente, pues los pagos a los brigadistas, en el periodo 2010-2018, correspondieron entre uno y casi dos salarios

mínimos lo cual no alcanza para mantener a sus familias, además de que no se tiene acceso a seguro médico y otras prestaciones.

4.3.3 Recomendaciones para mejorar los incentivos económicos

La mayoría de los brigadistas manifiestan que el retraso en los pagos y la cantidad que se otorga han sido en muchas ocasiones la causa de inconformidad y deserción de los brigadistas. Algunos de ellos proponen la conversión de la temporalidad de las retribuciones pasando de ser pagos mensuales a pagos semanales o quincenales, además de que se debe mejorar la puntualidad para la entrega del recurso, especialmente en los primeros meses del año.

Por otra parte, se manifiesta que el aumento en la cantidad de dinero para el pago de los brigadistas podría evitar la búsqueda de un trabajo alternativo y de esta manera tener mayor compromiso para el cumplimiento de las actividades de conservación y vigilancia. Las entrevistas a los brigadistas y comuneros resaltaron la propuesta de aumento entre el rango de 7,000 y 10,000 pesos mensuales.

Las actividades que llevan a cabo los brigadistas implican el contacto cercano con animales venenosos como las víboras de cascabel, sitios con pendientes pronunciadas y caminos pedregosos, además de exposición a fuego y humo derivado del combate de incendios forestales; por lo anterior es una limitante para la brigada el no contar con seguro social, esto se debe a que no se crean relaciones laborales entre la institución y los beneficiarios, aunque se debe trabajar en ello para mejorar las condiciones de seguridad de los brigadistas.

Las autoridades de la comunidad consideran que se debe aumentar el recurso económico para las actividades de conservación, pero esto depende de la política y del recurso que disponga el gobierno para el Programa.

Las autoridades institucionales consideran que los programas de conservación deben ser permanentes, sin embargo, algunos detallan que la intención de los PSA no era que el gobierno los solvente permanentemente, si no que fuera sufragado por los usuarios de SA. La permanencia del Programa se podría efectuar estableciéndose en la Ley y adecuando las políticas públicas respecto a la retribución por SA, así mismo se resalta que falta implementar lo establecido en la Ley de Retribución por la Protección de los Servicios Ambientales del Suelo de Conservación del Distrito Federal. Otra alternativa para la permanencia de los PSA es su promoción en el mercado, esto implica un enorme trabajo para que el PSA sea sufragado por quienes reciben los beneficios. Cabe destacar que un núcleo agrario (San Nicolás Totolapan) beneficiado por el PRCSA se pudo incorporar a un

proyecto piloto de bonos de carbono, lo cual entusiasmó al ejido logrando obtener beneficios a corto plazo.

Dado que existe la posibilidad de aplicar concurrencia de recursos económicos y existe mercado para SE específicos, se debe trabajar en la valoración de los mismos. El Programa está enfocado a la conservación de todo el conjunto de SE, sin embargo, evaluarlos de esta manera es muy complicado por lo que hay que realizar un análisis para cada SE por separado.

El monto base para el cálculo del monto para el proyecto de inversión y el incentivo anual es muy bajo, por una parte \$400.00 por hectárea es un monto mínimo que no alcanza para realizar obras de conservación de suelo y agua necesarias, como el caso de algunas presas de gavión o mampostería o acciones de sanidad forestal, por lo que se realizan muy pocas obras y de manera focalizada dejando de lado varias necesidades de conservación. En estos casos puede ser relevante la colaboración de otras instituciones y programas que se focalizan en la realización de obras de conservación, tal como la CONAFOR. Por otra parte, en las Reglas de Operación debería establecerse el concepto de difusión como una parte importante para crear conciencia ciudadana sobre los SE y éste puede incluirse en el Proyecto de inversión; de esta manera se da a conocer a los comuneros, a los vecinos de otras comunidades y a la población en general que atraviesan el ACCE por la carretera federal y la autopista México-Cuernavaca, que el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan es un área de protección de los recursos naturales.

El monto establecido para el Incentivo Anual también es bajo, sin embargo esto se refleja porque la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan integró al PRCSA 150 hectáreas, lo cual es poca superficie en comparación con comunidades como Milpa Alta (5,000 ha), San Miguel Topilejo (6,000 ha) y San Nicolás Totolapan (1,984 ha), en consecuencia los beneficios del programa no llegan a todos los comuneros y la Asamblea ha destinado generalmente el recurso del Incentivo Anual al mejoramiento de la oficina y salón del Comisariado, así como la obtención de algún equipo y mantenimiento de los mismos. Finalmente, los comuneros al no participar directamente en el Programa, no tienen el interés de cumplir los objetivos del mismo. Es importante la búsqueda de otras fuentes financieras para la conservación del bosque y la obtención de mayores beneficios económicos a la comunidad, tal como la integración del área al mercado de carbono o la incorporación de actividades de ecoturismo; sin embargo, es una tarea importante establecer los mecanismos de implementación de estas actividades para no contravenir la normatividad actual.

En definitiva, la retribución económica no está en función de la valoración de los SE sino de la cantidad de superficie incorporada al Programa, por lo que una tarea pendiente es la

cuantificación y monitoreo de los SE que ya han sido identificados como el monitoreo de fauna silvestre, la infiltración del agua y la captura de carbono principalmente.

4.4 Cambios de uso de suelo

Cómo se ha visto en capítulos anteriores el Suelo de Conservación de la Ciudad de México es una clasificación del territorio donde se encuentra la mayor parte de las áreas naturales, en la cual existen diversas presiones que paulatinamente alteran sus condiciones naturales y disminuyen su capacidad para proporcionar SA, entre las que destacan la modificación del suelo forestal por usos de suelo de tipo agrícola y ganadero. En la Ciudad de México, el deterioro de los ecosistemas, en general está asociado con cambios en el uso del suelo, crecimiento de asentamientos humanos, degradación de los bosques por incendios, tala ilegal y sobrepastoreo, así como erosión y pérdida de suelo orgánico.

Los comuneros y brigadistas de Santiago Tepalcatlapan consideran la construcción de casas como una problemática muy compleja. En primer lugar, está prohibido el cambio de uso de suelo dentro del ACCE y puede afectar a la comunidad respecto al incentivo económico que recibe por conservar el área. Por otro lado, ellos consideran que la existencia de los asentamientos humanos disminuye la presencia de flora y fauna.

Los comuneros y brigadistas comentan que la mayoría de la superficie que abarca el ACCE es de uso común; sin embargo, en los límites de la poligonal se encuentran terrenos de uso individual, y es en esta zona donde se observa un avance en la construcción de casas. Algunos comuneros justifican la construcción de casas con el derecho que tienen por ser poseedores de terreno y la necesidad de un lugar para que sus hijos puedan vivir o simplemente para cuidar sus terrenos de la delincuencia y el vandalismo, así mismo este tipo de construcción se realiza en terrenos de uso individual. Una amenaza que implica el cambio de uso de suelo es la compra-venta de terrenos fuera de la poligonal del ACCE, la cual se realiza por gente externa a la comunidad, la cual presenta poco interés por conservar estas zonas, además de no ser beneficiados por el programa.

El 19% de los brigadistas y comuneros entrevistados dijo que el PRCSA ha frenado parcialmente la proliferación de asentamientos humanos y los cambios de uso de suelo, el 9.52% dice que no ha sido exitoso porque se han suspendido actividades cuando existe ausencia de pagos y se descuida la vigilancia, además existe poca difusión de información a la comunidad sobre las actividades permitidas conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico y el Acuerdo por el que se estableció el ACCE; finalmente, 71.43% no sabe con certeza si se ha frenado el avance de los asentamientos. Esto se debe a que en la comunidad no se conocen o no se ha difundido estudios sobre el cambio de uso de suelo, y el PRCSA únicamente incide en el ACCE y no en todo el polígono comunal.

Las autoridades de la comunidad consideran que la problemática crece a medida que pasa el tiempo, ya que, a pesar de las denuncias realizadas con anterioridad sobre la construcción de casas, no se ha logrado la actuación de las autoridades correspondientes. Esto ha llevado a pensar que existe corrupción en los diferentes niveles de autoridades incluyendo la administración de los comisariados de la comunidad. Por otra parte, se han llevado a cabo procesos de demanda por parte de la comunidad en contra de los que infringen la ley, pero es un proceso difícil y se han generado conflictos fuertes entre comuneros y brigadistas, lo que provoca que se desista de dichos procesos legales.

Con base en lo anterior y derivado de las entrevistas, las autoridades institucionales y el asesor técnico consideran que el PRCSA es un instrumento que frena los cambios de uso de suelo únicamente en el territorio de los núcleos agrarios delimitado por las REC o ACCE; de esta manera, se tiene que el Programa estuvo limitado, beneficiando únicamente a 13,502.7 hectáreas, y no a todo el suelo de conservación de la CDMX, el cual consta de 87,294 hectáreas. Por otra parte, el Programa se considera insuficiente para frenar los cambios de uso de suelo, ya que se requiere de la intervención y actuación de otras instituciones que hagan cumplir la ley para el caso de todo el Suelo de Conservación.

Es importante que se consideren los fenómenos sociales que ocurren fuera del área de conservación, puesto que ello puede ayudar a entender y prevenir algunas tendencias relacionadas a la presencia de incendios forestales o ilícitos ambientales. Los estudios de cambio de uso de suelo pueden brindar información sobre la presión que ejerce la mancha urbana y otros usos del suelo en las áreas con vegetación natural, y de alguna manera conocer si los programas de conservación tienen adicionalidad, es decir, que los SE hubieran sido provistos de todos modos aún sin el PSA; en este caso, el PRCSA lograra conservar superficie con vegetación natural y detener el avance de los asentamientos humanos mediante el otorgamiento de incentivos económicos.

Cabe destacar que, el grupo técnico de la UNAM, encargado de la evaluación externa del PRCSA, realizó un análisis de cambio de uso de suelo (Almeida-Leñero et al., 2015) para las REC y ACCE incorporadas en dicho programa. El análisis de cambio de uso de suelo en el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan mostró que para los años 2008 al 2010 se conservó 76% de la clase agrupada de bosques y ambientes naturales y se transformó en superficie agropecuaria 11.2%, sumando a esta clase el 23%. Para el periodo 2010-2015 se observa que la zona tiene un 83% de bosques y ambientes naturales (tomando en cuenta la vegetación secundaria) y un 15% de zonas agropecuarias, lo cual indica que se ha ganado mayor superficie de bosque y ambientes naturales que en el periodo anterior.

Con estos resultados se puede concluir que se ha aumentado la superficie forestal en el ACCE, aunque la superficie incorporada en el PRCSA corresponde a terrenos de uso

común y en menor cantidad terrenos de uso individual, en éstos últimos es más probable que se realicen cambios de uso de suelo; por lo que es necesario realizar un análisis de cambio de uso del suelo en todo el polígono comunal, para determinar de manera contundente si el Programa ha logrado frenar la pérdida de la cobertura forestal o si ha logrado desacelerar las elevadas tasas de deforestación que se presentaban en la zona ante la búsqueda de realizar nuevas actividades económicas que complementen los ingresos de los miembros de la comunidad. De esta manera, se pueden resaltar las tendencias de cambio de uso de suelo dentro y fuera del polígono de conservación y analizar si aumentarán las presiones hacia el mismo.

Las categorías decretadas en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF): Forestal de Protección y Agroecológica, son congruentes con el uso de suelo observado en la zona, ya que se permiten actividades productivas agrícolas y pecuarias mientras se conserve la superficie forestal. A pesar de ello, es necesario trabajar en un diagnóstico con mayor escala dado que el existente está desactualizado y no se puede aplicar a nivel local, en el caso de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan.

Por otra parte, los estudios sobre los cambios de uso del suelo implican la disposición de recursos económicos considerables o en su caso personal técnico, equipo y software específico, así como el desarrollo de capacidades para su realización, lo cual se convierte en un reto si no se dispone de recursos suficientes, por el contrario, es una herramienta muy conveniente para comenzar la evaluación de los fenómenos que afectan la provisión de SE a nivel comunidad.

4.5 Conclusiones

4.5.1 Logros del Programa

Como logros del Programa se consolidaron 6 núcleos agrarios (13,502.70 ha), lo cual es una superficie significativa. Cabe destacar que, la participación de los núcleos agrarios fue importante al ser los dueños y poseedores del territorio en la conservación de los ecosistemas; así mismo, el Programa fomentó la organización y gobernanza en los ejidos y comunidades participantes.

De igual manera se considera de gran relevancia la inclusión del sector académico a través de la realización de evaluaciones al PRCSA, en una primera evaluación (periodo 2010-2015) se resalta la importancia de los SA, el análisis de cambio de uso de suelo en el SC y para cada REC y ACCE, un análisis FODA, así como propuestas de mejora del PRCSA; por otra parte en una segunda evaluación (2016), se presentan avances de resultados del PRCSA, un catálogo de SA de la CDMX, una metodología participativa para la evaluación

de tres servicios ambientales, los cuales son infiltración de agua, almacén de carbono y mantenimiento de la biodiversidad, así como un listado de actividades específicas asociadas al PRCSA en función de los SA que se pretenden conservar.

En relación a los SA, la percepción de los beneficiarios de Santiago Tepalcatlalpan y las observaciones en campo muestran que la cobertura vegetal permite que se almacene carbono tanto en los árboles como en la hojarasca. Este es un punto clave para la generación de información sobre este SA, dado que en las evaluaciones del PRCSA se presentó la metodología para su evaluación.

La infiltración de agua se percibe como un SA importante, pero que ha disminuido debido a la modificación de la dinámica hidrológica de la microcuenca por la construcción de la carretera federal y la autopista. Así mismo, sólo una barranca de cinco presentes en el área muestra escurrimiento superficial. Lo anterior es de suma importancia dado que se debe pensar en los beneficios que se quieren obtener, por un lado, es un tema de debate si se deben realizar las acciones para contribuir en la infiltración de agua o renovar el flujo del agua a los cauces del Río Santiago; sin embargo, es importante de cualquier manera evaluar la cantidad y calidad del agua de lluvia que se capta en el ACCE, así como el flujo que desarrolla.

Los brigadistas, representantes de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan y el asesor técnico, resaltan que la zona es importante desde el punto de vista de biodiversidad, como lo detalla la evaluación de la UNAM, dado que se tienen identificadas 10 especies de encinos y diversas especies de aves que ellos mismos monitorean; entre estas últimas hay especies polinizadoras, pero al mismo tiempo dispersan las plagas de los árboles como el muérdago. Estos conocimientos e información generada pueden servir para la implementación de servicios ecoturísticos como recorridos para el avistamiento de aves, y de esta manera ser una fuente de ingresos económicos adicional para la comunidad.

De acuerdo con evaluación realizada por la UNAM, en esta zona se encuentran vestigios arqueológicos por lo que se presenta el SA de herencia cultural y debido a la presencia de parcelas agrícolas, puede proveer el SA de alimento. La comunidad de Santiago Tepalcatlalpan tiene tradiciones y costumbres relacionadas con los recursos naturales como la feria del maíz.

La extracción de cantera y hojarasca también son beneficios que algunos pobladores obtienen del ecosistema, sin embargo, se ha manifestado que esto se hace de manera ilegal, por lo que debe ser visto como un impacto en el ecosistema más que como un servicio, esto se entiende por lo establecido en las Reglas de Operación del PRCSA, donde se prohíbe extraer suelo y especies de flora y fauna.

Un aspecto importante es que con anterioridad al Programa se sentaron las bases legislativas para la retribución por la conservación de los SA y se reconoció el derecho de los dueños y poseedores de los territorios, con ecosistemas bien conservados y generadores de SA, a recibir recursos económicos por concepto de retribución, de esta manera se pudo establecer el PRCSA.

El Programa se considera una fuente de empleo relacionada con actividades de conservación, además de concientizar a los beneficiarios directos. Adicionalmente, cuenta con el soporte institucional para la implementación de este tipo de mecanismos de PSA y cuenta con asesoría para los núcleos agrarios a través del coordinador técnico, el cual es un punto clave en la implementación del Programa y la organización comunitaria.

En la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan se han realizado trabajos de construcción, rehabilitación, ampliación de instalaciones operativas para las brigadas comunitarias, así como la capacitación y equipamiento de los brigadistas en combate de incendios forestales y registros de biodiversidad; finalmente se logró la conservación y protección de la superficie comunitaria que participa en el PRCSA (150 ha).

4.5.2 Limitaciones

La mayor limitación del PRCSA fue el presupuesto destinado al programa; el presupuesto asignado al PRCSA no tuvo algún incremento, tal y como se mencionó en la evaluación realizada por la UNAM. En parte se considera que, por ello, hasta el año 2018, se habían cumplido parcialmente la meta de incorporar 24,000 hectáreas al programa, integrándose 13,502.70 hectáreas (56.26% del total).

Otra limitación que existe es la desactualización de la normatividad ambiental, de esta forma, el recurso otorgado a las REC y ACCE que ya participan en el programa no cambió durante el periodo de estudio 2010 – 2018; lo anterior, debido a que el monto asignado se encuentra establecido con base en las Reglas de Operación y está ligado únicamente al número de hectáreas que posee cada núcleo agrario. Por tal motivo, para la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan y demás núcleos agrarios, no hubo aumento en la superficie incorporada, por lo tanto se mantuvo el monto asignado y el número de brigadistas. Así mismo, se señala que el único monto adicional que recibieron los núcleos agrarios que participan en el Programa, en el periodo 2010-2018, corresponde al pago del índice inflacionario, como se mencionó en el Capítulo 2. El poco presupuesto asignado reflejó una limitada adquisición de equipos, herramientas y gastos de operación para brigadas. Así mismo, las entrevistas realizadas en esta investigación puntualizaron que muchos problemas están asociados al hecho de estar conformados por sólo una brigada, ya que,

aunque el territorio es pequeño las necesidades y actividades son muchas para conservar el área.

Por otra parte, existe una limitante relacionada con el incentivo anual, pues el recurso que recibe el ACCE de Santiago Tepalcatlalpan únicamente permite solventar gastos de equipamiento e infraestructura, sin la oportunidad de obtener una compensación por la conservación de sus ecosistemas.

Los brigadistas no cuentan con prestaciones incluyendo seguro médico lo que se considera como una amenaza al participar en actividades de riesgo como el combate de incendios forestales.

El manejo de los recursos por parte de la institución se considera deficiente por parte de los beneficiarios directos, que son los brigadistas, principalmente a inicios de año y esto genera la deserción de algunos de ellos por falta de pago o limitación en la realización de actividades como el combate de incendios, por lo que se debe trabajar en el mejoramiento de las gestiones administrativas.

La incorporación de superficie al programa y el mantenimiento de la cobertura forestal no necesariamente asegura la provisión de SE; así mismo, el PRCSA no estableció indicadores para la cuantificación y monitoreo de los SE por lo que no pudieron ser evaluados, y esto ocasiona que no se identifiquen las actividades prioritarias para su mantenimiento y conservación. De igual forma, la evaluación realizada por la UNAM, destacó que las líneas de acción señaladas en las Reglas de Operación no establecen actividades específicas por lo que existe confusión para los núcleos agrarios y asesores técnicos al momento de la entrega de informes; sin embargo el grupo técnico de la UNAM realizó una agrupación de las actividades con base en las que ya realizan; las actividades se agrupan en relación a las actividades específicas de protección y conservación de recursos naturales, vigilancia comunitaria, combate de incendios, conservación de hábitats y biodiversidad, obras de conservación de suelo, obras de conservación de agua, actividades culturales forestales, capacitación, reforestación y saneamiento forestal. La agrupación de actividades podría mejorarse con la relación que tienen las actividades para el mejoramiento de SE específicos.

Otras amenazas percibidas en Santiago Tepalcatlalpan, que se abordaron con anterioridad en la evaluación del PRCSA por la UNAM, se encuentran las relacionadas con la venta de terrenos a gente externa a la comunidad en las tierras comunales que se encuentran fuera de la ACCE. Los beneficiarios manifestaron que han hecho denuncias ante la autoridad correspondiente, pero perciben que hay prácticas de corrupción que imposibilitan que procedan.

Finalmente, aunque los núcleos agrarios son los beneficiarios por el Programa, en la realidad sólo unos cuantos son beneficiarios directos al participar como brigadistas, lo que produce apatía en los demás integrantes de la comunidad para participar en las actividades de conservación o crear conciencia ambiental.

4.5.3 Recomendaciones

Al ser una de las mayores limitantes la cantidad de recurso económico otorgado al Programa, es claro que su asignación debe mejorarse y es fundamental que se aumente el presupuesto; lo primero puede realizarse con la generación de una estrategia interinstitucional para agilizar la liberación del presupuesto mayormente a principios de año. La estrategia debe formularse desde la integración de las gestiones ante el Fondo Ambiental Público, que es quien otorga el recurso a la Institución Implementadora (DGCORENADR), hasta la liberación del recurso a los beneficiarios. Los brigadistas, las autoridades comunales de Santiago Tepalcatlalpan y el asesor técnico resaltan que la operación del PRCSA también puede mejorarse si se simplifican los trámites, tal y como ya se había mencionado en la evaluación realizada por la UNAM. Esto incluye la mejora continua y actualización de las reglas de operación, lo cual contribuye a tener mayor claridad y fortalecer los lazos entre las autoridades y los núcleos agrarios.

Por otra parte, el aumento del presupuesto tiene que ver con la solicitud ante la Asamblea Legislativa y la generación de un fondo mixto basado en un esquema público-privado, como se ha realizado en varias partes del mundo para complementar los fondos del Programa.

Es importante seguir conservando los ecosistemas por los beneficios que se obtienen de ellos; para lograr su conservación a largo plazo se requiere de la búsqueda e integración de varias fuentes financieras que logren este objetivo. Es importante considerar que además del aumento del recurso económico para el Programa por parte del gobierno, podría integrarse al financiamiento a los beneficiarios de SE y SA o coordinar acciones para integrar a las comunidades con áreas naturales conservadas al mercado de SE existente, además de permitir el establecimiento de servicios ecoturísticos enfocados a la conservación.

Por consiguiente, la evaluación de los SE juega un papel muy importante en la valoración de los mismos para focalizar acciones en torno a su provisión y mejoramiento, y también con ello puede buscarse financiamiento en el mercado de SE o crear estrategias de financiamiento con los beneficiarios de SE. El planteamiento de las actividades podría ser más claro si se relacionara con el mejoramiento de los SE, es decir, si se busca mejorar la infiltración de agua, las actividades mínimamente necesarias son el mantenimiento de

cobertura forestal, arbustiva y herbácea, así como algunas obras para dicho efecto como presas pequeñas, creación y mantenimiento de terrazas para la regulación de los escurrimientos. La evaluación realizada por la UNAM también resalta la evaluación respecto al mantenimiento de las funciones del ecosistema a partir del análisis de la conectividad del paisaje, esto debe contemplar una superficie más allá de las REC y ACCE incluyendo gran parte del suelo de conservación, incluyendo las áreas fragmentadas por el crecimiento de los pueblos originarios y demás zonas rurales. Este análisis también dará un panorama del Suelo de Conservación de la CDMX y la necesidad de actualizar dicha delimitación.

Es de suma importancia la participación de los núcleos agrarios en la conservación de los ecosistemas en México, ya que ellos son los dueños y poseedores de los recursos naturales. Por consiguiente, debe crearse una estrategia que sea equitativa entre los integrantes de las comunidades y ejidos, por una parte, aumentando el incentivo por la conservación de sus recursos naturales, ya que este es muy bajo respecto a las actividades que amenazan o ejercen presión a los ecosistemas y no alcanza para los beneficiarios que integraron poca superficie al programa, de igual manera se debe fomentar el arraigo a la tierra por los jóvenes y la equidad de género, lo anterior dado el abandono de las tierras y la poca participación de las mujeres, tanto en la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan como en los demás núcleos agrarios que participan en el Programa, de acuerdo con los resultados de la evaluación realizada por la UNAM.

Las reglas de operación deben ser flexibles para que los núcleos agrarios puedan integrar sus propuestas respecto a las actividades y conceptos que son necesarios para la conservación del área en su contexto local, incluyendo temas de difusión y capacitación. De igual manera la vigilancia ambiental debe ser considerada como un apoyo complementario y requiere de la intervención de instituciones que tengan la facultad de sancionar los ilícitos ambientales, ya que la vigilancia comunitaria no tiene la capacidad e injerencia suficiente para enfrentar esta problemática aisladamente pues no sustituye a las autoridades competentes.

Finalmente, las evaluaciones periódicas del Programa y el establecimiento de indicadores claros relacionados con los aspectos ambientales, sociales, económicos y operacionales, pueden permitir la obtención de información para realizar análisis más específicos y profundos.

5. Conclusiones y recomendaciones

A partir de la problemática ambiental generada desde la revolución industrial y por las presiones ejercidas a los ecosistemas ante el crecimiento exponencial de la población y su necesidad de utilización de recursos naturales, surge el concepto de servicios ambientales como parte de un estudio ante el deterioro del funcionamiento de los ecosistemas y que afecta la sostenibilidad futura de la humanidad. Por varios años y hasta la fecha, los conceptos de servicios ambientales y servicios ecosistémicos han tenido alta relevancia por el sustento que proporcionan a la vida humana, éstos siguen siendo tema de debate y a su vez han ido evolucionando.

El concepto de servicios ecosistémicos (SE) hace referencia a los beneficios que el ser humano obtiene de los ecosistemas y su interacción, ya sea de manera directa o indirecta; estos beneficios se obtienen de los flujos de materia, energía e información provenientes de un stock de capital natural que combinado con servicios de capital manufacturado y humano producen bienestar al ser humano.

Existen diversas clasificaciones sobre SE, sin embargo, la más usada es la clasificación presentada por la MEA (2005), en ella los SE se definen a partir de su función con la sociedad, en cuatro categorías: (1) los servicios de abastecimiento, (2) los servicios de regulación, (3) los servicios culturales, y (4) los servicios de soporte, que necesarios para mantener los anteriores.

Debido a la relevancia que tienen los SE para el soporte de la vida, deben ser protegidos, por lo cual en el mundo existen diversas iniciativas de conservación de los recursos naturales que han recurrido a esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

Los PSA se consideran como la creación de incentivos para la prestación de bienes públicos, cambiando así el comportamiento individual o colectivo que de otro modo podría conducir a un deterioro excesivo de los ecosistemas y recursos naturales. Por lo tanto, el PSA se define como una transferencia de recursos entre los actores sociales, cuyo objetivo es crear incentivos para alinear las decisiones individuales y/o colectivas del uso de la tierra con el interés social en la gestión de los recursos naturales. Esto puede incluir esquemas de pago gubernamentales y la participación de instituciones públicas y privadas para organizar e implementar dichos mecanismos de PSA. También se reconoce la naturaleza cooperativa y de coordinación de los PSA, y a su vez la utilidad de organizar esta cooperación a través de un contrato que evalúe económicamente la compensación económica bajo la cual se organizan.

Los tipos de PSA son muy diversos y variados, y se pueden diferenciar varios elementos: voluntariedad, situación de mercado, tipo de SE, objetivo del PSA, paquete de SE, fuente de pago, modo de pago, tipo de pago, frecuencia de pago, tiempo de pago, elegibilidad de pago, actores involucrados, vendedores de SA (proveedor), compradores de SA (usuario), intermediarios o implementadores (empresas de servicios públicos o entidades de gobierno), escala espacial, escala temporal, efectos secundarios positivos y negativos relacionados con los aspectos económicos, sociales, político-institucionales, nivel de éxito, evaluación y criterios de éxito.

El análisis de las experiencias internacionales sobre los mecanismos de PSA ha mostrado los logros respecto a los cambios positivos en el uso del suelo, que favorecen la provisión de ciertos SE. El SE que estuvo involucrado en mayor medida fue el de regulación o protección del agua, lo cual reafirma que la disponibilidad y calidad del recurso hídrico es uno de los mayores desafíos para la humanidad. Sin embargo, la evolución de los PSA ha consistido en agrupar diversos SE para favorecer su protección y mantenimiento.

Por otra parte, existen limitaciones como la definición de SE, los SE que deberían ser valorados, el tipo de valores económicos que deberían ser considerados, y la naturaleza de los servicios. La incapacidad de caracterizar con precisión las funciones ecológicas y el vínculo entre el uso de la tierra y la provisión de SE es un importante impedimento para el establecimiento de un esquema de PSA exitoso. Además, la economía política y un débil entorno institucional hacen que el uso de regulaciones o instrumentos basados en incentivos sea complejo y deriva en una preferencia por subsidios para lograr los resultados ambientales deseados. De igual manera, el monitoreo de los cambios en el uso del suelo puede ser costoso, pues depende de imágenes satelitales o visitas de expertos para comprobar los cambios que se están presentando. Si el costo del monitoreo es muy alto y le significa una alta carga financiera al PSA, esta actividad tenderá a no llevarse a cabo o a hacerlo de manera esporádica afectando una de las características fundamentales del esquema: el criterio de condicionalidad.

Una limitación adicional de los PSA es que tienden a convertir en propietarios de los SE a quienes son los dueños de la tierra o a quienes custodian la provisión de los mismos. Esto puede tener el efecto perverso de privatizar los SE, los cuales son un bien público pues sus beneficios sociales deben tener una valoración mayor que sus beneficios privados.

La disminución de la pobreza también es parte de los objetivos de algunos programas de PSA, por medio del aumento de los ingresos familiares, que se traducen en impactos positivos; en particular, para aquellos grupos cuya calidad de vida depende de manera más estrecha de la conservación de los ecosistemas.

Por otra parte, se puede observar que la mayoría de los programas nacionales tuvieron las bases legales para su establecimiento; aunque antes de la creación de dichas leyes se implementaron algunos proyectos piloto, que sentaron las bases para su incorporación en el marco normativo.

Los mecanismos de PSA han sido implementados en mayor medida por instituciones públicas, debido a su solidez institucional. A pesar de ello, las condiciones institucionales pueden ser un factor de éxito o fracaso dependiendo de si las reglas son simples y fáciles de entender. En adición, cuando la participación del gobierno u otras instituciones intermediarias es mayor aumenta el riesgo de excluir la participación vital de la comunidad, de esta manera se pueden utilizar los PSA para asumir un mayor control de los recursos forestales al servicio de intereses personales o institucionales, inhibiendo la participación de las comunidades en la planificación, la ejecución, la supervisión o la evaluación de proyectos de PSA. Por lo que se sugiere que el papel del gobierno y otras instituciones intermedias debe ser limitado como facilitador de negociaciones de PSA.

El financiamiento ha iniciado en varias naciones con aportaciones del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, y los gobiernos han buscado diversificar sus fuentes, utilizando, por ejemplo, los impuestos al combustible, los pagos de los servicios de suministro de agua, y los fondos gubernamentales; a pesar de ello, la sostenibilidad financiera sigue siendo un reto.

Algunas de las condiciones necesarias para que los PSA sean eficaces incluyen derechos de propiedad adecuados, la coherencia política entre las instituciones, la voluntad política, el compromiso y la educación de las partes interesadas, así como el financiamiento sostenible. Sin embargo, se debe reconocer que el éxito o fracaso de cada mecanismo de PSA, también depende del contexto donde fue creado, y no solamente con base en las características o recetas de los casos de éxito.

Las presiones ejercidas a los ecosistemas naturales por el crecimiento de la mancha urbana, así como la deforestación, los incendios forestales, las plagas y enfermedades que inciden en el bosque, la degradación del suelo y la contaminación ambiental han generado la necesidad de proteger a los ecosistemas por todos los beneficios que brindan a la sociedad y que son una parte fundamental para el sostenimiento de la vida humana. En la República Mexicana y específicamente, en la Ciudad de México existen zonas, dentro del Suelo de Conservación que reciben recursos económicos para la protección y conservación de los ecosistemas naturales.

Las bases legales para el establecimiento de mecanismos de PSA se instituyeron en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), y la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), la

Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal (LAPTFDF) y el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOEDF).

De esta manera, la Secretaría del Medio Ambiente, de la ahora nombrada “Ciudad de México”, diseñó el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias (PRCSA-REC), y el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA-ACCE), los cuales evolucionaron para integrar, en el año 2010, al Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA).

El PRCSA es un instrumento con el objetivo de contribuir a la conservación de los bosques y vegetación natural, fomentando la corresponsabilidad y retribuyendo a los propietarios por la protección, conservación y el mejoramiento de los servicios ambientales que dichos terrenos proporcionan a la Ciudad de México. La población beneficiada fueron los núcleos agrarios que contarán con superficies al menos extensión mínima de 100 hectáreas con vegetación natural, libres de asentamientos humanos, y que a través de su Asamblea decidieran proteger y conservar los SA y establecer todo o parte de su territorio como una REC o ACCE.

En esta investigación se utilizó la metodología cualitativa mediante la realización de entrevistas semiestructuradas a brigadistas, representantes de la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, Autoridades Institucionales de la DGCORENA que participaron en el Comité Técnico del PRCSA y el asesor técnico de la comunidad, para conocer los procesos de participación de los miembros de la comunidad en el PRCSA y los incentivos económicos otorgados por dicho programa, así como sus logros y retos respecto a la conservación de los SE.

De esta manera, hasta el 2018, se encontró que el PRCSA logró incorporar 13,502.7 ha (6 núcleos agrarios) como REC o ACCE, incluyendo la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan (150 ha), la cual fue el campo de estudio de esta investigación. Se otorgaron incentivos económicos para la operación de brigadas, adquirir equipo y desarrollar obras para ejecutar acciones como el combate de incendios forestales, la vigilancia ambiental, reforestación, construcción de obras de conservación de suelo y agua para proteger y conservar dicha superficie. También se otorgaron incentivos económicos a las comunidades y ejidos por la conservación de dichas áreas.

Los recursos económicos otorgados por el PRCSA han sido insuficientes para la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, tal y como diversos mecanismos de PSA en gran parte del mundo, por lo que se debe considerar la creación de fondos mixtos o incluso su

integración en el mercado. Para ello, es importante la evaluación los SE evitando que el objetivo principal sea su monetización.

En la comunidad de Santiago Tepalcatlalpan se fomentó la organización comunitaria para su incorporación al Programa, la asesoría técnica se considera fundamental para coordinar las actividades necesarias para la conservación del área, realizar y presentar los informes que solicita la Institución Ejecutora del Programa.

Los brigadistas de la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan han desarrollado capacidades por medio de cursos sobre combate de incendios y monitoreo de fauna, sin embargo, la participación de los beneficiarios en la elaboración de las Reglas de Operación puede mejorar el Programa considerando que ellos conocen las necesidades de su entorno. Para ello, es importante actualizar la ley y que las reglas de operación sean flexibles en relación a las actividades que se pueden realizar y a los equipos o herramientas que se pueden adquirir ya que las necesidades de cada área son distintas.

Existen conflictos sociales e inconformidades de los beneficiarios que pueden disminuir si se dispone mayor información y claridad en las Reglas de Operación del Programa, también debe considerarse la optimización de los trámites para la mejora en la operación del mismo. De igual manera, la difusión del Programa debe considerarse como una parte fundamental para concientizar a la sociedad en general de los beneficios que se obtienen de los ecosistemas y la importancia de conservarlos.

La participación de las instituciones académicas es importante y puede ayudar a la toma de decisiones y mejora del Programa, de igual manera la comunidad tiene interés en la generación de información sobre conservación y sus recursos naturales a través de la realización de investigaciones, tesis o servicio social.

Las actividades y procesos que provocan el cambio de uso de suelo, siguen ocurriendo, así como en aquellos territorios que no han sido incorporados al PRCSA, por lo que debe considerarse fundamental la coordinación interinstitucional y los programas ambientales para fomentar la conservación de todo el Suelo de Conservación de la Ciudad de México y no únicamente de las REC y ACCE.

El apoyo al campo es una forma de detener el avance de los asentamientos humanos, y es una actividad que también contribuye a la generación de SA como la producción de alimentos y polinización; sin embargo, en México no se considera dentro de los mecanismos de PSA como en Europa, dado que la ocupación del suelo de conservación con asentamientos a agricultura fragmenta los ecosistemas, sometiéndolos a la degradación y pérdida de los mismos.

Como en todos los mecanismos de PSA en el mundo, el recurso financiero es el mayor reto para la sostenibilidad de los programas a largo plazo, por lo que es un reto y al a vez una oportunidad la búsqueda de fuentes mixtas para el financiamiento de dichos programas, en este caso el PRCSA.

Los beneficios económicos no se repartieron de forma equitativa entre todos los integrantes del núcleo agrario, así como entre las comunidades y ejidos, ya que los beneficiarios directos son los brigadistas y entre comunidades existe diferencia respecto a la cantidad de superficie que tienen bajo resguardo por lo que varía el monto destinado al incentivo por la conservación y para la realización de obras y adquisición de equipo y herramienta.

Con este estudio se abren líneas de investigación diversas, por un lado, el desarrollo de metodologías para la evaluación y monitoreo de lo SE, así como análisis del estado de los recursos naturales y la capacidad de provisión de SE por los ecosistemas. Por otra parte, el estudio del cambio de uso de suelo para identificar las tendencias de cambio y análisis de presiones hacia las áreas naturales; la incorporación de tecnología, como los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT), entre ellos los drones, pueden generar información detallada a nivel local importante, en comparación con las imágenes de satélite, las cuales tienen un costo elevado.

El análisis de los fenómenos sociales y económicos puede contribuir a la generación de estrategias y programas que puedan incidir en el fomento a la conservación de los ecosistemas.

6. Bibliografía

- Agrawal, A. (2001). Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources. *World Development*, 29 (10), 1649-1672.
[https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(01\)00063-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00063-8)
- Alix-Garcia, J., de Janvry, A., & Sadoulet, E. (2005). An Assessment of Mexico's Payment for Environmental Services Program. *FAO*, 85.
- Alix-Garcia, J., Janvry, A. D., & Sadoulet, E. (2008, junio). *The role of deforestation risk and calibrated compensation in designing payments for environmental services*. Environment and Development Economics; Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/S1355770X08004336>
- Almeida-Leñero, Lucía Oralía. (2016). *Evaluación Externa del Programa de Retribución por la Conservación de los Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas de Comunitarias de Conservación Ecológica (PRCSA) del periodo correspondiente al año 2016* (p. 137). Laboratorio de Ecosistemas de la Montaña, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Almeida-Leñero, Lucia Oralía, Jujnovsky, J., & Ramos, A. (2015). *Evaluación Externa del Programa de Retribución por la Conservación de los Servicios Ambientales (PRCSA). Periodo 2010-2015* (p. 76). Laboratorio de Ecosistemas de la Montaña, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Arenas-García, L. E. (2019). *Programa de Inversión (PI) 2019. Área comunitaria destinada a la conservación (ACC) y retribución por servicios ambientales (RSA) Santiago Tepalcatlalpan*.
- Barrantes-Echavarría, R. B. (2002). *Investigación: Un camino al conocimiento un enfoque cuantitativo y cualitativo* (6ta reimpression de la 1ra edición). EUNED.

- Baylis, K., Peplow, S., Rausser, G., & Simon, L. (2006). Agri-environmental Policy in the European Union: Who's in Charge? *Commissioned Paper–Canadian Agricultural Trade Policy Research Network (CATPRN), 2006-4*, 1-23.
- Baylis, K., Peplow, S., Rausser, G., & Simon, L. (2008). Agri-environmental policies in the EU and United States: A comparison. *Ecological Economics*, 65(4), 753-764.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.034>
- Bender, M., Schäfer, T., Gaulke, A., & Mohaupt-Litfin, V. (2007). Wasserversorgung München im Mangfalltal. *Grüne Liga*. http://www.wrrl-info.de/docs/wrrl_steckbrief_mangfall.pdf
- Borda-Almanza, C. A., & Fernández-Muñoz, M. A. (2017). El pago por servicios ambientales en Colombia: De las iniciativas locales a la propuesta de política nacional. En *Los pagos por servicios ambientales en América Latina: Gobernanza, impactos y perspectivas* (México). Universidad Iberoamericana.
<https://agritrop.cirad.fr/588296/>
- Boyd, J., & Banzhaf, S. (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2-3), 616-626.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.002>
- Brüschweiler, S., Kläy, A., & Höggel, U. (2004). *Forests and water: Managing interrelations*. *L'eau et la forêt: Gestion d'une interrelation* / *Los bosques y el agua: Interrelaciones y su manejo*. <https://doi.org/10.7892/BORIS.72600>
- Cabrera, E., Vargas, D. M., Galindo, G., García, M. C., Ordoñez, M. F., Vergara, L. K., Pacheco, A. M., Rubiano, J. C., & Giraldo, P. (2011). *Memoria técnica de la cuantificación de la deforestación histórica nacional – escalas gruesa y fina*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

- <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13817/Memoria+T%25C3%25A9cnica+Deforestaci%25C3%25B3n+.pdf/5f2741b4-ffa1-4b58-b986-f2fbefd6d006>
- Cao, Y., & Chen, Y. (2015). Biomass, Carbon and Nutrient Storage in a 30-Year-Old Chinese Cork Oak (*Quercus Variabilis*) Forest on the South Slope of the Qinling Mountains, China. *Forests*, 6(4), 1239-1255. <https://doi.org/10.3390/f6041239>
- Carret, J. C., & Loyer, D. (2003). *Madagascar protected area network sustainable financing: Economic analysis Perspective* (p. 12). World Parks Congress.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Mariner Book.
- Claassen, R., Cattaneo, A., & Johansson, R. (2008). Cost-effective design of agri-environmental payment programs: U.S. experience in theory and practice. *Ecological Economics*, 65(4), 737-752. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.032>
- Clayton, A. M. H., & Radcliffe, N. J. (1996). *Sustainability: A Systems Approach* (1st ed.). Routledge. <https://www.routledge.com/Sustainability-A-Systems-Approach/Clayton-Radcliffe/p/book/9781853833199>
- CMDS & NU. (2002). *Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible*. CMDS-NU. https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/WSSDsp_PD.htm
- CMNUCC. (1998). *Protocolo de Kioto*.
- CNUMAD. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>
- CONAFOR. (2011). *Servicios Ambientales y Cambio Climático*. Comisión Nacional Forestal; Dossier 2290. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/5/2290Servicios%20Ambientales%20y%20Cambio%20Clim%c3%a1tico.pdf>

- Corbera, E., Kosoy, N., & Martínez Tuna, M. (2007). Equity implications of marketing ecosystem services in protected areas and rural communities: Case studies from Meso-America. *Global Environmental Change*, 17(3-4), 365-380.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.12.005>
- Corbera, E., & Pascual, U. (2012). Ecosystem Services: Heed Social Goals. *Science*, 335(6069), 655. <https://doi.org/10.1126/science.335.6069.655-c>
- Costanza, R., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., & Sutton, P. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Cremaschi, D. G., D. Lasco, R., & Jane P. Delfino, R. (2012). Payments for Watershed Protection Services: Emerging Lessons from the Philippines. *Journal of Sustainable Development*, 6(1), p90. <https://doi.org/10.5539/jsd.v6n1p90>
- D. O. (1996). *Ley N° 7575—Ley Forestal*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/cos7778.pdf>
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystem*. Island Press.
- Daniels, A. E., Bagstad, K., Esposito, V., Moulaert, A., & Rodriguez, C. M. (2010). Understanding the impacts of Costa Rica's PES: Are we asking the right questions? *Ecological Economics*, 69(11), 2116-2126.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.011>
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)

- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. [https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- DOF. (1996). *Ley de desarrollo urbano del Distrito Federal* (p. 91). Asamblea de representantes del Distrito Federal.
<http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/ldudf%2811ago06%29.pdf>
- DOF. (2000). *Sentencia relativa al reconocimiento y titulación de Bienes Comunales del poblado Santiago Tepalcatlalpan, Delegación Xochimilco, D.F.* (pp. 96-128). Tribunal Unitario Agrario.
- Dombrowski, K. (2010). Filling the gap? An analysis of non-governmental organizations responses to participation and representation deficits in global climate governance. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 10(4), 397-416. <https://doi.org/10.1007/s10784-010-9140-8>
- Durán, D. (2012). Capítulo II. Críticas y propuestas del desarrollo sustentable. En *Proyectos ambientales y sustentabilidad* (pp. 35-54).
- DWAF. (1998). *National Water Act No. 36, 1998 for South Africa*. Department of Water Affairs and Forestry.
http://www.energy.gov.za/files/policies/act_nationalwater36of1998.pdf
- DWAF. (2004). *The Working for Water Programme: Annual Report 2002/3*. Department of Water Affairs and Forestry.
https://www.gov.za/sites/default/files/gcis_document/201409/dwafanrep0304_0.pdf
- Egoh, B., Rouget, M., Reyers, B., Knight, A. T., Cowling, R. M., van Jaarsveld, A. S., & Welz, A. (2007). Integrating ecosystem services into conservation assessments: A review. *Ecological Economics*, 63(4), 714-721.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.04.007>

- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663-674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>
- Enkerlin, E. C., del Amo Rodríguez, S., & Cano Cano, G. (1997). Capítulo 23. Desarrollo sostenible: ¿el paradigma idóneo de la humanidad? En *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible* (pp. 499-526). International Thomson Editores.
- EVALUA CDMX. (2010). *Índice de Desarrollo Social de la Ciudad de México (IDS CDMX) por Colonia o Barrio 2010*. <http://www.sideso.cdmx.gob.mx/?id=739>
- Ezzine de Blas, D., Le Coq, J.-F., & Guevara Sanginés, A. (2017). *Los pagos por servicios ambientales en América Latina: Gobernanza, impactos y perspectivas*. Universidad Iberoamericana.
- FAO. (2007). *Base referencial mundial del recurso suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional*. (Primera actualización 2007 N.º 103; Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos, Número 103). IUSS Grupo de Trabajo WRB. <http://www.fao.org/3/a0510s/a0510s00.pdf>
- Ferraro, P. J. (2011). The Future of Payments for Environmental Services. *Conservation Biology*, 25(6), 1134-1138. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01791.x>
- Ferraro, P. J., & Kiss, A. (2002). Direct Payments to Conserve Biodiversity. *Science*, 298(5599), 1718. <https://doi.org/10.1126/science.1078104>
- Fisher, B., Turner, K., Zylstra, M., Brouwer, R., Groot, R. de, Farber, S., Ferraro, P., Green, R., Hadley, D., Harlow, J., Jefferiss, P., Kirkby, C., Morling, P., Mowatt, S., Naidoo, R., Paavola, J., Strassburg, B., Yu, D., & Balmford, A. (2008). Ecosystem services and economic theory: integration for policy-relevant research. *Ecological Applications*, 18(8), 2050-2067. <https://doi.org/10.1890/07-1537.1>

- Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P. (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3), 643-653.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>
- Flick, U. (2004). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Morata S. L.
- Fregoso, A. (2006). La oferta y el pago de los servicios ambientales hidricos: Una comparación de diversos estudios. *Gaceta Ecológica*, 78, 29-46.
- GOCDMX. (2017). *Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal* (p. 146). Gaceta Oficial de la Ciudad de México.
- GDF. (2000). *Ley de Desarrollo Social para el Distrito Federal* (p. 42). Gaceta Oficial del Distrito Federal.
http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/LEY_DES_SOCIAL_22_08_2019.pdf
- GDF. (2010). Acuerdo por el que se aprueba el Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas Comunitarias y Áreas de Conservación Ecológica. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. 16 de marzo de 2010. (N.º 799; Décima Séptima Época, Número 799, pp. 157-180). Secretaría del Medio Ambiente.
- GDF. (2012). *Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal*. Secretaría de Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
- GDF. (2013). Acuerdo por el que se establece con la Comunidad de Santiago Tepalcatlalpan, el Área Comunitaria de Conservación Ecológica, en la Zona Conocida con el nombre de "Santiago Tepalcatlalpan". *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. 13 de septiembre de 2013 (N.º 1691; Décima Séptima Época, Número 1691, p. 96).

- GDF-CPDT. (2000). *Perfil sociodemográfico de la unidad territorial 13-047-1 Pueblo Santiago Tepalcatlalpan* (p. 2). Jefatura de Gobierno del Distrito Federal - Coordinación de Planeación del Desarrollo Territorial.
http://www.sideso.cdmx.gob.mx/documentos/ut/XOC_13-047-1_C.pdf
- GEF. (2014). *GEF Investments on Payments for Ecosystem Services Schemes*. Global Environment Facility. <https://www.thegef.org/publications/gef-investments-payments-ecosystem-services-schemes>
- Giessubel Kreuzsch, R. (1988). Estimating the monetary value of the non-marketable, environmental services of agriculture and the possibilities of compensatory payments: The example of nature conservation. *Agrarwirtschaft*, 38(7), 221-226.
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P. L., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209-1218.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Gutiérrez-Rodríguez, L., Hogarth, N., Zhou, W., Putzel, L., Xie, C., & Zhang, K. (2015). Socioeconomic and environmental effects of China's Conversion of Cropland to Forest Program after 15 years: A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 4(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s13750-015-0033-8>
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2011). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 Update. Paper prepared for discussion at the expert meeting on ecosystem accounts organised by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011*. (p. 17). University of Nottingham.
- Harrington, L. W. (1992). Measuring sustainability: Issues and alternatives. *J. Farming Systems Resources, Extension* 3, 1-20.

- Hobbs, R. J. (2004). The Working for Water programme in South Africa: The science behind the success. *Diversity and Distributions*, 10(5-6), 501-503.
<https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2004.00115.x>
- IMJUVE. (2015). *Ley del Instituto Mexicano de la Juventud* (p. 17). IMJUVE.
- INAPAM. (2014). *Ley de los derechos de las personas adultas mayores* (p. 73). Secretaría de Desarrollo Social - Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores.
http://www.inapam.gob.mx/work/models/INAPAM/Resource/Documentos_Inicio/Ley_2014.pdf
- INEGI. (2015). *Encuesta Intercensal 2015*.
<https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- Jack, B. K., Kousky, C., & Sims, K. E. (2007). Lessons Relearned: Can Previous Research on Incentive-Based Mechanisms Point the Way for Payments for Ecosystem Services? *CID Graduate Student and Postdoctoral Fellow Working Paper Series*.
<https://dash.harvard.edu/handle/1/37366437>
- Jack, B. K., Kousky, C., & Sims, K. R. E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9465-9470.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104>
- Kaiser, G. (1974). Deficiency payments unrelated to production as a complement to the present market regulation policy? *Agrarische Rundschau* 1, 36-40.
- Karsenty, A., & Ezzine de Blas, D. (2014). Du mésusage des métaphores. Les paiements pour services environnementaux sont-ils des instruments de marchandisation de la nature? En Ch. Halpern, P. Lascoumes, & P. Le Galès (Eds.), *L'instrumentation de l'action publique* (pp. 161-189). Presses de Sciences Po.

- Kemkes, R. J., Farley, J., & Koliba, C. J. (2010). Determining when payments are an effective policy approach to ecosystem service provision. *Ecological Economics*, 69(11), 2069-2074. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.032>
- Kinzig, A. P., Perrings, C., Chapin, F. S., Polasky, S., Smith, V. K., Tilman, D., & Turner, B. L. (2011). Paying for Ecosystem Services—Promise and Peril. *Science*, 334(6056), 603-604. <https://doi.org/10.1126/science.1210297>
- Kolinjivadi, V., & Sunderland, T. (2012). A Review of Two Payment Schemes for Watershed Services from China and Vietnam: The Interface of Government Control and PES Theory. *Ecology and Society*, 17(4), Article 4. <https://doi.org/10.5751/ES-05057-170410>
- Kosoy, N., & Corbera, E. (2010). Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological Economics*, 69(6), 1228-1236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.002>
- Kosoy, N., Corbera, E., & Brown, K. (2008). Participation in payments for ecosystem services: Case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. *Geoforum*, 39(6), 2073-2083. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.08.007>
- Labougle, J. M., & Alviar, M. L. (2010). Actualización estadístico espacial como fuente de un ordenamiento territorial de la región de la zona sur de la Ciudad de México, en las delegaciones Cuajimalapa de Morelos, Álvaro obregón, Milpa Alta, Tlalpan y Xochimilco. (EOT-11-2010; Número EOT-11-2010). Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal.
- Landell-Mills, N., & Porras, I. T. (2002). Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. International Institute for Environment and Development.

- Le Coq, J.-F., Legrand, T., Cathelin, C., & Saenz-Segura, F. (2017). El programa de pagos por servicios ambientales en Costa Rica: Génesis, gobernanza y desempeño. En *Los pagos por servicios ambientales en América Latina: Gobernanza, impactos y perspectivas* (Costa Rica). Universidad Iberoamericana.
<https://agritrop.cirad.fr/587045/>
- Leimona, B., Joshi, L., & Noordwijk, M. (2009). Can rewards for environmental services benefit the poor? Lessons from Asia. *International Journal of the Commons*, 3(1), 82-107. <https://doi.org/10.18352/ijc.121>
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberti, M., Folke, C., Moran, E., Pell, A. N., Deadman, P., Kratz, T., Lubchenco, J., Ostrom, E., Ouyang, Z., Provencher, W., Redman, C. L., Schneider, S. H., & Taylor, W. W. (2007). Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science*, 317(5844), 1513-1516.
<https://doi.org/10.1126/science.1144004>
- Liu, Jianguo, & Diamond, J. (2005). China's environment in a globalizing world. *Nature*, 435(7046), 1179-1186. <https://doi.org/10.1038/4351179a>
- Liu, Jianguo, Li, S., Ouyang, Z., Tam, C., & Chen, X. (2008). Ecological and socioeconomic effects of China's policies for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9477-9482.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0706436105>
- Loucks, C. J. (2001). Ecology: Giant Pandas in a Changing Landscape. *Science*, 294(5546), 1465-1465. <https://doi.org/10.1126/science.1064710>
- Macdonald, I. A. W. (2004). Recent research on alien plant invasions and their management in South Africa: A review of the inaugural research symposium of the Working for Water programme. *South African Journal of Science*, 6.

- MADS. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible). <http://www.humboldt.org.co/es/test/item/646-pngibse>
- Mäler, K. G., & Vincent, J. (2003). *Handbook of Environmental Economics*. Elsevier. <https://econpapers.repec.org/bookchap/eeeeenvhes/1.htm>
- Martínez-Domínguez, C. E., Patlán Rodríguez, A., Molina Mendoza, J. L., & Teniente Nivon, E. (2016). *Estudio florístico del Área Comunitaria de Conservación Ecológica de Santiago Tepalcatlalpan, Xochimilco, D.F.* (Congreso Mexicano de Botánica). Sociedad Botánica de México.
- McElwee, P. D. (2012). Payments for environmental services as neoliberal market-based forest conservation in Vietnam: Panacea or problem? *Geoforum*, 43(3), 412-426. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.04.010>
- MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press.
- Meadows, D. H., Meadows, D., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The Limits to Growth: A report to The Club of Rome* (p. 9). <http://www.ask-force.org/web/Global-Warming/Meadows-Limits-to-Growth-Short-1972.pdf>
- Meral, P. (2005). *Les services environnementaux en économie: Revue de la littérature*. 44.
- Mickwitz, P. (2003). A Framework for Evaluating Environmental Policy Instruments: Context and Key Concepts. *Evaluation*, 9(4), 415-436. <https://doi.org/10.1177/135638900300900404>
- Mora, R., Sáenz Segura, F., & Le Coq, J.-F. (2012). Servicios ambientales y ecosistémicos: Conceptos y aplicaciones en Costa Rica. *Puentes*, 13, 2.
- Muñoz-Escobar, M., Hollaender, R., & Pineda Weffer, C. (2013). Institutional durability of payments for watershed ecosystem services: Lessons from two case studies from

- Colombia and Germany. *Ecosystem Services*, 6, 46-53.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.04.004>
- Muñoz-Piña, C., Guevara, A., Torres, J. M., & Braña, J. (2008). Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics*, 65(4), 725-736. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.031>
- Muñoz-Piña, C., Rivera, M., Cisneros, A., & García, H. (2011). Retos de la focalización del Programa de Pago por los servicios Ambientales en México. *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros*, 228, 87-113.
- Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N., & May, P. H. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1202-1208.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>
- Naciones Unidas. (1972). Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. <https://www.dipublico.org/conferencias/mediohumano/A-CONF.48-14-REV.1.pdf>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe. CEPAL.
- Norgaard, R. B. (2010). Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics*, 69(6), 1219-1227.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.009>
- Nsoh, W., & Reid, C. (2013). Privatisation of Biodiversity: Who can sell ecosystem services? (SSRN Scholarly Paper ID 2304817; Número ID 2304817). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=2304817>

- OECD. (2004). Handbook of Market Creation for Biodiversity: Issues in Implementation. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/handbook-of-market-creation-for-biodiversity_9789264018624-en
- Olivares-Díaz, M. A. (2012). La montaña de Xochimilco, una comunidad en resistencia. La Jornada Ecológica. <https://www.jornada.com.mx/2012/05/28/eco-g.html>
- Ostrom, E. (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(39), 15181-15187. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Pagiola, S. (2002). Paying for water services in Central America: Learnig from Costa Rica. En S. Pagiola, J. Bishop, & N. Landell-Mills (Eds.), *Selling forest enviromental services: Market-based mechanism for conservation and development*.
- Pagiola, S. (2007). Guidelines for “pro-poor” Payments for Environmental Services. *Enviroment Departament, World Bank*, 2.
- Pagiola, S. (2008). Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological Economics*, 65(4), 712-724. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.07.033>
- Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *Institutional arrangements for rural poverty reduction and resource conservation*, 33(2), 237-253. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.011>
- Panayotou, T. (1994). Economic instruments for environmental management and sustainable development. *Environmental Economics Series Paper*, 16, 72.

- Pearce, D., & Moran, D. (1994). The economic value of biodiversity. *Journal of Tropical Ecology*, 11(3), 471-472. Cambridge Core.
<https://doi.org/10.1017/S0266467400008968>
- Perevochtchikova, M. (Ed.). (2014). Pago por servicios ambientales en México: Un acercamiento para su estudio. Colegio de Mexico; JSTOR.
<http://www.jstor.org/stable/j.ctt15hvw25.1>
- Perevochtchikova, M. (2016). Estudio de los efectos del programa de Pago por Servicios Ambientales: Experiencia en Ajusco, México (Primera edición). Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Prager, K., & Freese, J. (2009). Stakeholder involvement in agri-environmental policy making – Learning from a local- and a state-level approach in Germany. *Journal of Environmental Management*, 90(2), 1154-1167.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.05.005>
- Rawlins, M. A., & Westby, L. (2013). Community participation in payment for ecosystem services design and implementation: An example from Trinidad. *Ecosystem Services*, 6, 117-121. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.004>
- Robalino, J., Pfaff, A., Sanches-Axofeifa, G. A., Alpizar, F., Leon, C., & Rodriguez, C. M. (2008). Deforestation impacts of environmental services payments: Costa Rica's PSA Program 2000-2005. *Environment for Development*, 20.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475. <https://doi.org/10.1038/461472a>

- Rojas, J. (2011). El pago por servicios ambientales como alternativa para el uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los Páramos. *Ambiente y Sostenibilidad*, 1(1), 57. <https://doi.org/10.25100/ays.v1i1.4339>
- Romero-Rodríguez, J. P. (2016). *Línea Base Grupo de Trabajo Técnico en incentivos a la conservación: Proyecto Páramos, Biodiversidad y Recursos Hídricos en los Andes Norte*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Ruíz-Gómez, M. M. (2006). El crecimiento de los asentamientos irregulares en áreas protegidas. La delegación Tlalpan. *Investigaciones geográficas*, 60, 83-109.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., Pfaff, A., Robalino, J. A., & Boomhower, J. P. (2007). Costa Rica's payment for environmental services program: intention, implementation, and impact. *Conservation Biology*, 21(5), 1165-1173. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00751.x>
- Sattler, C., Trampnau, S., Schomers, S., Meyer, C., & Matzdorf, B. (2013). Multi-classification of payments for ecosystem services: How do classification characteristics relate to overall PES success? *Ecosystem Services*, 6, 31-45. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.007>
- SCEP y Matthews. (1970). Study of critical environmental problem. <https://css.au.dk/en/projects/shaping-cultures-of-prediction/playground-webexhibit/disciplinary-topics/climate-modelling/scep/>
- Scherr, S. J., & McNeely, J. A. (2012). *Farming with nature: the science and practice of ecoagriculture*. Island Press.
- Schomers, S., & Matzdorf, B. (2013). Payments for ecosystem services: A review and comparison of developing and industrialized countries. *Ecosystem Services*, 6, 16-30. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.01.002>

- SEDEMA. (2013). 1er Informe 2013. *Secretaría del Medio Ambiente* (N.º 1; Número 1, p. 97). Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.
- Serbia, J. M. (2007). Diseño, muestreo y análisis en la investigación cualitativa. *Hologramática - Facultad de Ciencias Sociales - UNLZ, Año IV, Número 7, V3*, 123-146.
- Sikor, T., & Ngoc Thanh, T. (2007). Exclusive versus inclusive devolution in forest management: Insights from forest land allocation in Vietnam's Central Highlands. *Land Use Policy*, 24(4), 644-653. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2006.04.006>
- Smith, D. M., De Groot, R. S., Bergkamp, G., & Johannus, J. (2006). Pay: Establishing payments for watershed services. World Conservation Union. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Pay%E2%80%94Establishing%20Payments%20for%20Watershed%20Services&author=D.M.%20Smith&publication_year=2006
- SMN-CONAGUA. (2020). Información Estadística Climatológica. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>
- Suhardiman, D., Wichelns, D., Lestrelin, G., & Hoanh, C. T. (2013). Payments for ecosystem services in Vietnam: Market-based incentives or state control of resources? *Ecosystem Services*, 6, 64-71. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.06.006>
- Tacconi, L. (2012). Redefining payments for environmental services. *Ecological Economics*, 73, 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.09.028>
- To, P. X., Dressler, W. H., Mahanty, S., Pham, T. T., & Zingerli, C. (2012). The prospects for Payment for Ecosystem Services (PES) in Vietnam: A look at three payment

- schemes. *Human Ecology*, 40(2), 237-249. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9480-9>
- Turner, R. K., Paavola, J., Cooper, P., Farber, S., Jessamy, V., & Georgiou, S. (2003). Valuing nature: Lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46(3), 493-510. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00189-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00189-7)
- Turpie, J. K., Marais, C., & Blignaut, J. N. (2008). The working for water programme: Evolution of a payments for ecosystem services mechanism that addresses both poverty and ecosystem service delivery in South Africa. *Ecological Economics*, 65(4), 788-798. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.12.024>
- Tyler, T. R. (2005). Psychological perspectives on legitimacy and legitimation. *Annual Review of Psychology*, 57(1), 375-400. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.57.102904.190038>
- Van Noordwijk, M., Leimona, B., Jindal, R., Villamor, G. B., Vardhan, M., Namirembe, S., Catacutan, D., Kerr, J., Minang, P. A., & Tomich, T. P. (2012). Payments for environmental services: evolution toward efficient and fair incentives for multifunctional landscapes. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 389-420. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-042511-150526>
- Vatn, A. (2010). An institutional analysis of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1245-1252. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.018>
- Wallace, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation*, 139(3-4), 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015>
- Wendland, K. J., Honzák, M., Portela, R., Vitale, B., Rubinoff, S., & Randrianarisoa, J. (2009). Targeting and implementing payments for ecosystem services:

- Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in Madagascar. *Ecological Economics*, 69(11), 2093-2107.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.01.002>
- Wilson, M. A., & Hoehn, J. P. (2006). Valuing environmental goods and services using benefit transfer: The state-of-the art and science. *Ecological Economics*, 60(2), 335-342. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.08.015>
- Winrock International. (2011). Payment for Forest Environmental Services: A Case Study on Pilot Implementation in Lam Dong province, Vietnam from 2006–2010. (p. 38).
<https://winrock.org/wp-content/uploads/2016/02/PaymentForForestEnvironmentalServicesARBCPCaseStudy.pdf>
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts. *CIFOR Occasional Paper Núm. 42*, 32.
- Wunder, S., Engel, S., & Pagiola, S. (2008). Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics*, 65(4), 834-852.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>
- Xu, J., Yin, R., Li, Z., & Liu, C. (2006). China's ecological rehabilitation: Unprecedented efforts, dramatic impacts, and requisite policies. *Ecological Economics*, 57(4), 595-607. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.05.008>
- Zhang, P. (2000). Ecology: China's Forest Policy for the 21st Century. *Science*, 288(5474), 2135-2136. <https://doi.org/10.1126/science.288.5474.2135>

Anexo 1. Formato de encuesta para comuneros y brigadistas de Santiago Tepalcatlalpan

Por favor conteste las siguientes preguntas, marcando con una X en los recuadros que contengan la respuesta que usted ha elegido y/o escribiendo los comentarios sobre las líneas.

I. DATOS GENERALES

1. Nombre: _____
2. Edad (años): _____ 3. Género: Masculino Femenino 4. Estado Civil: _____
5. Grado de estudios (favor de indicar si lo completó o no):
 - a) Primaria _____
 - b) Secundaria _____
 - c) Preparatoria _____
 - d) Posgrado _____
 - f) Otro _____
 - e) Licenciatura _____ Sí No
6. ¿Es usted comunero o familiar de comunero? _____
7. ¿Nació usted dentro de la comunidad? Sí No O
8. ¿Vive dentro de la comunidad Santiago Tepalcatlalpan? Sí No O
9. ¿Cuántos años lleva viviendo en la comunidad? _____
10. Indique el número de miembros de su familia que viven en su casa: _____
11. ¿Quiénes son?
 - O a) Madre O b) Padre
 - O c) Esposo/Esposa O d) Hijo(s)
 - O e) Otros _____
12. ¿Qué actividades realiza para sostener a su familia?
 - O a) Agricultura O b) Ganadería O c) Comercio O d) Otra: _____
13. Si es actividad agrícola, ¿qué produce?
 - O a) Avena forrajera O b) Maíz O c) Nopal
 - O d) Papa O e) Frijol O f) Hortalizas: _____
 - O g) Jitomate O h) Mixto O i) Otro: _____
14. Si tiene actividades de ganadería, ¿cuáles son?
 - O a) Ganado en pie O b) Productos derivados del ganado
 - O c) Ambos O d) Otro _____
15. Si tiene actividades de comercio ¿Qué vende? _____
16. ¿Cuánto tiempo tiene realizando estas actividades? _____
17. ¿Cuántos días a la semana dedica usted a su actividad principal? _____
18. Dentro de su familia, ¿alguien más trabaja? Sí No
19. ¿Quién es la otra persona que trabaja?
 - O a) Padre O b) Madre
 - O c) Esposo(a) O d) Hermano(s)
 - O e) Hijo(s) O f) Otro (especifique) _____
20. ¿A qué actividad se dedica la otra persona que trabaja?
 - O a) Agricultura O b) Comercio ¿Qué vende? _____
 - O c) Ganadería O d) Otra ¿Cuál? _____
21. ¿Cuál es el ingreso mensual de toda la familia?: _____ pesos.
22. ¿Cuál es el ingreso por la venta de productos de actividad principal?: _____ pesos.
23. ¿Cuál es el ingreso por las actividades externas?: _____ pesos.

24. ¿Cuál es la importancia del bosque para la comunidad y los comuneros?

25. ¿Cuál la importancia ambiental de las zonas agrícolas?

26. ¿Su comunidad tiene alguna problemática ambiental? ¿Cuál?

27. En caso de conocer alguna ¿Con que recurso natural está relacionada esa problemática y cuál es la más importante? (Asígnele un valor en la escala de 1 a 5, considerando el 1 como más importante y el 5 como menos importante)

Importancia

O a) Agua ()

O b) Aire ()

O c) Suelo ()

O d) Vegetación ()

e) Otra ¿Cuál? ()

28. ¿Qué tipo de problema se presenta para cada caso, ya sea de contaminación, degradación, falta del servicio, mala administración, u otro que considere importante, y describa en qué consiste

O a) Agua : _____

O b) Aire: _____

O c) Suelo: _____

O d) Vegetación: _____

O e) Otro ¿Cuál?: _____

29. ¿Sabe si en los últimos 10 años se han talado árboles en el bosque de su comunidad?

O Sí O No

30. ¿Conoce el motivo de la tala?

O a) Venta de madera

O b) Para leña

O c) Uso urbano

O d) Para actividades agrícolas, ganaderas, etcétera

O e) Otro ¿Cuál?

31. ¿Conoce cómo se aprovecha o se usa el bosque de su comunidad?

O Sí O No

¿Cómo? _____

32. ¿Conoce qué actividades está permitido realizar dentro de él?

O Sí O No

¿Cuáles son? _____

II. PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

1. ¿Conoce en qué programas de conservación ambiental participa su comunidad?

O Sí O No

¿Cuáles son? _____

2. ¿Conoce los objetivos principales de los programas de conservación ambiental?

O Sí O No

¿Cuáles son, en términos generales? _____

3. ¿Cómo se enteró de la existencia de los programas de conservación ambiental en su comunidad?

O a) Por comunicado de la Comisaría

O b) Anuncio (cartel, folleto, etcétera)

O c) Plática o taller

O d) Vecino(s)

- O e) Familiar O f) Otro ¿cuál? _____
4. ¿Es suficiente la difusión actual de los programas? O Sí O No
5. ¿De qué manera se podría mejorar la difusión acerca de la participación en los programas?
- O a) Periódico O b) Radio
 O c) TV O d) Internet
 O e) Asamblea O f) Taller
 O g) Otro (especifique) _____
6. ¿Considera importante que la gente que vive en la Ciudad de México conozca la labor de la conservación ambiental que realiza la comunidad? O Sí O No
 ¿Por qué? _____

III. EFECTOS EN LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL

1. ¿Cree que los programas de conservación ambiental son una buena opción para su comunidad?
 O Sí O No
 ¿Por qué? _____
2. ¿Considera que la participación de la comunidad en los programas genera mayor conciencia acerca de la importancia de la conservación ambiental?
 O Sí O No
 ¿Por qué? _____
3. ¿Cómo ha contribuido el Programa de Retribución a la conservación del bosque y servicios ambientales? _____
4. ¿Le gustaría conocer más acerca de los beneficios ambientales de su bosque?
 O Sí O No
5. ¿Le gustaría participar en los talleres de capacitación? O Sí O No
6. ¿En qué temática?
 O a) Técnicas agroforestales O b) Silvicultura forestal
 O c) Agroecología O d) Captación y tratamiento de agua
 O e) Diversificación productiva O f) Otro

IV. EFECTOS EN LA SOCIEDAD

1. ¿Usted participa en las actividades de programas de conservación ambiental?
 O Sí O No
2. ¿En qué programa de conservación ambiental participa? _____
3. Si no participa, ¿por qué? _____
4. ¿Algún familiar participa en estas actividades? O Sí O No
5. ¿Quién?
 O a) Padre O b) Madre
 O c) Esposo(a) O d) Hermano(s)
 O e) Hijo(s) O f) Cuñado(a)
 O g) Yerno o Nuera O h) Otro (especifique)
6. ¿Cuál es la principal motivación para participar en programas de conservación ambiental?
 O a) Necesidad económica O b) Ayuda a la comunidad
 O c) Conservación ambiental O d) Otro ¿Cuál? _____

7. En caso de que esté participando en los programas de conservación, ¿qué actividades realiza y cuáles están orientadas al cuidado y conservación del bosque?

8. ¿Le gusta realizar este tipo de actividades? ¿Por qué?

9. ¿Qué beneficios conlleva para usted y para su familia participar en estas actividades?

10. ¿Cómo deciden cuáles son las actividades que se deben realizar en torno al cuidado del bosque?

11. ¿Cuánto tiempo lleva realizando esas actividades y cuántas personas participan en ellas?

12. ¿Cómo se organizan para llevarlas a cabo y cuánto tiempo dedican al día a estas actividades?

13. ¿Considera seguir participando en los programas de conservación ambiental?
O Sí O No

¿Por qué?

14. ¿Por qué es importante realizar este tipo de actividades y cuáles son los beneficios derivados de ellas?

15. ¿Qué otras actividades consideran usted se deben realizar para cuidar los recursos naturales del bosque, que no estén consideradas en el programa de conservación en el que participa?

16. ¿Cuál es el papel que desempeñan los técnicos en las actividades de conservación y cuidado del bosque?

17. ¿Considera que los programas de conservación ambiental generan efectos positivos en la comunidad? O Sí O No

¿Cuáles?

18. ¿Considera que generan efectos negativos? O Sí O No

¿Cuáles?

19. ¿Considera que con la participación en los programas se ha logrado alguno de los siguientes efectos? (puede marcar varios puntos si así lo considera)

O a) Mayor unión dentro de la comunidad

O b) Más trabajo en equipo

O c) Más comunicación entre los miembros de la comunidad

O d) Mayor comunicación entre las autoridades y la comunidad

O e) Mayor organización interna para realizar los trabajos

O f) Mayor participación de los jóvenes

O g) Mayor participación de las mujeres

O h) Mayor generación de conflictos con otras comunidades

O i) Mayor conflictividad al interior de la comunidad

O j) Otro (especifique).

20. ¿Podría describir cómo se presentaron estos efectos y en qué consisten?

21. ¿Considera que es importante que los niños y los jóvenes participen en los programas de conservación ambiental? O Sí O No

¿Por qué?

¿Con qué actividades?

22. ¿Considera que es importante que las mujeres participen en los programas de conservación ambiental? O Sí O No

¿Por qué?

- ¿Con qué actividades? _____
22. ¿Cómo se puede aumentar la participación de los niños, los jóvenes y las mujeres? _____
23. ¿Considera que la comunidad necesita más espacios de participación? O Sí O No
¿Cuáles serían estos espacios? _____
24. ¿En general, considera que resultado del programa ha mejorado la participación de los miembros de la comunidad en las actividades de conservación? ¿Cómo? _____
25. ¿Considera usted que es necesaria más y mejor información acerca de los programas de conservación y de las actividades que se llevan a cabo para este fin? _____
26. ¿Considera que se ha formado una mayor conciencia ambiental en la comunidad en los últimos años? ¿Cómo la identifica? _____
27. ¿Considera que ha mejorado la participación y por medio de qué mecanismos? _____
28. ¿Considera que los programas del gobierno promueven la organización e integración entre las distintas personas y sectores de la población de su comunidad? ¿De qué manera? _____

V. EFECTOS ECONÓMICOS

1. ¿Qué incentivos económicos y en especie se otorgan en los programas de conservación? _____
2. ¿Conoce qué cantidad por financiamiento recibe la comunidad por participar en los programas de conservación? _____
3. ¿Sabe cómo y quién decide en qué se invierte este financiamiento y para qué actividades? _____
4. ¿Sabe qué tipo de ingresos se obtienen por participar en los programas de conservación ambiental?
O a) Temporales O b) Permanentes
5. ¿Sabe cuánto se obtiene mensualmente por participar en las actividades de los programas?: _____
6. ¿Con qué frecuencia se entregan? _____
7. ¿Estos programas lo benefician a usted? ¿En qué forma? _____
8. ¿En qué proporción el ingreso por los programas de conservación contribuye a su ingreso mensual total? _____
9. ¿Es suficiente esta cantidad para cubrir sus necesidades? O Sí O No
10. ¿Considera que son adecuados y justos? O Sí O No
11. ¿Son suficientes para promover la conservación? O Sí O No
- ¿Por qué? _____
12. ¿El ejercicio de estos recursos es claro? O Sí O No
13. ¿Qué mejoras propondría para el establecimiento de inventivos económicos o en especie que fortalezcan el programa? _____
14. ¿Cuánto cree que sería justo percibir mensualmente por participar en las actividades de programas de conservación ambiental?: _____ pesos

15. ¿Considera que los programas de conservación ambiental deben realizarse durante todo el año? Sí No

16. Si tiene otra actividad aparte de las actividades de conservación del bosque ¿cuál de estas dos actividades le aporta más beneficios? _____

17. ¿Considera que los habitantes de la Ciudad de México deberían colaborar en la conservación ambiental de Santiago Tepalcatlalpan? Sí No

18. ¿Si considera que sí deberían de colaborar los habitantes de la Ciudad de México, en qué forma?

a) Compensación económica

b) Aportación de infraestructura

c) Trabajo social

d) Campañas gubernamentales

e) Otro (especifique)

¿Podría describir cómo debería ser esta colaboración?

19. ¿Qué actividades a realizar ambiental y económicamente, propondría usted para conocer más los beneficios del bosque, y que pudieran implementarse en su comunidad?

VI. ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1. ¿Ha realizado usted el traspaso parcial o total de los derechos de su terreno?

Sí No

2. A quién?

a) Un familiar

b) Un conocido

c) Un desconocido

3. ¿Obtuvo algún beneficio por el traspaso de su terreno? Sí No

4. ¿De qué tipo?

a) Económico b) En especie

c) Moral d) Otro

5. ¿Estaría dispuesto a continuar, si aún es parcialmente poseedor, con el traspaso de los derechos de su terreno? Sí No

6. ¿Qué requeriría para no hacerlo?

a) Mayor cantidad de programas

b) Mayor aporte económico por los programas ya existentes

c) Mayores ingresos en las ventas por hectárea

d) Otro

7. ¿Le interesaría que la comunidad participara en un aparcamiento? Sí No

8. ¿Qué opina de las construcciones de casas en la zona? _____

9. ¿Sabes si los nuevos habitantes son comuneros o personas de otros lugares de origen?

10. ¿Conoce los motivos por los que se construye en la zona de conservación?

11. ¿Cree usted que la gente pueda conservar el bosque en lugar de construir si recibe incentivos económicos? Sí No

12. ¿Qué tipo de incentivos económicos recomendaría y con qué frecuencia considera se deberían recibir los mismos? _____

13. ¿El Programa de Retribución ha frenado la proliferación de asentamientos humanos y los cambios de uso de suelo? ¿De qué manera y qué tan exitoso ha sido?

14. ¿En general, qué evaluación tendría sobre el Programa de Retribución?

15. ¿Tendría alguna recomendación para que el programa fuera más efectivo evitar cambios de uso de suelo y el avance de asentamientos humanos? _____

16. ¿Tendría recomendaciones para mejorar el programa y éste sea más exitoso para la conservación? _____

¡Muchas gracias por su participación!

Anexo 2. Formato de entrevista a las autoridades de Bienes Comunales de Santiago Tepalcatlalpan

1. ¿Cuál es el origen de los bienes comunales? _____
2. ¿Cuándo se formó? _____
3. ¿Cómo se organiza el sistema de autoridades dentro de la Comunidad? (sistema de cargos y su papel) _____

4. ¿Cómo se hace la asignación de los cargos? _____
5. ¿Existe algún reglamento?
6. ¿Cuáles son las actividades en cada uno de esos cargos para el manejo del bosque?

7. ¿Cuál es el rol de las autoridades comunitarias en los programas de conservación?
¿Podría describirlo?

8. ¿Para ejercer algún cargo comunal es necesario pertenecer a la comunidad?

9. ¿Cuál es su cargo y la vigencia?

10. ¿Cuáles son sus responsabilidades dentro del cargo que desempeña?

11. ¿Qué relación tiene su cargo con el manejo o cuidado del bosque?

12. Además de su cargo en los Bienes Comunales, ¿realiza usted alguna otra actividad?

13. ¿Cuánto tiempo dedica al cargo a la semana? (días, horas)

14. Después de terminar sus funciones, ¿puede ejercer el mismo u otro cargo dentro de la comunidad?

15. ¿Le gustaría seguir desempeñando el mismo cargo u otro?

16. ¿Con qué autoridades (federales, estatales y alcaldías) debe interactuar para participar en los programas de conservación? ¿En qué forma? ¿Cuáles son sus compromisos?

17. ¿Cómo se organiza la comunidad en torno a los programas del gobierno (local y federal) para la conservación ambiental y cuidado del bosque?

18. ¿Cómo se distribuyó el recurso económico del programa de retribución (PRCSA) entre la comunidad? _____

19. ¿Qué rol tienen las autoridades comunitarias en la definición y asignación de recursos económicos y en especie del Programa de retribución? _____

20. ¿Qué propondría para mejorar la asignación de recursos económicos en la comunidad?

21. ¿Qué conflictos sociales ha ocasionado el Programa? _____

22. ¿La comunidad es convocada para participar en la elaboración de las reglas de operación del Programa?

23. ¿Los comuneros participan en actividades de conservación, aunque no sean brigadistas? _____

24. ¿Qué recomendaciones propondría para mejorar el programa y éste sea más exitoso para la conservación? _____

¡Muchas gracias por su participación!

Anexo 3. Formato de entrevista a tomadores de decisión y asesores técnicos

DATOS GENERALES

- i. ¿Cuál es su nombre? _____
- ii. ¿Cuál es su formación profesional? _____
- iii. ¿Cuál es/fue su cargo? _____
- iv. ¿Cuánto tiempo lleva o estuvo en el cargo? _____

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PSA

1. ¿En qué consistió el Programa de Retribución para la Conservación de Servicios Ambientales (PRCSA)?

2. ¿Identifica si este programa se ha modificado desde su origen en 2006 a la actualidad? (en términos institucionales, operacionales y legales).

*Si la respuesta es no pasar a la pregunta 5

*Si la respuesta es afirmativa, ¿De qué manera? ¿Cuáles fueron las principales modificaciones?

3. ¿Considera que las modificaciones hechas fueron positivas? ¿Podría explicar cuáles fueron sus principales logros?

4. Desde su cargo, ¿cómo repercutieron estos cambios?

5. ¿Qué actores son fundamentales para la implementación del Pago por Servicios Ambientales (PSA)?

6. ¿La población-objetivo de los PSA considera que es la adecuada para cumplir con los objetivos de conservación?

7. ¿Cuáles son los mecanismos de selección de los sujetos beneficiarios de los PSA? ¿Podría describirlos?

8. ¿Están claramente planteados los mecanismos de implementación? ¿Podría describir dichos mecanismos de implementación?

9. ¿Existen mecanismos de participación social en el diseño del instrumento? ¿Cuáles? ¿Considera que son adecuados o qué adecuaciones propondría?

10. ¿Qué horizonte de tiempo considera que el Programa de Retribución debería tener: corto/mediano/largo plazo? ¿Cuál fue el horizonte de tiempo que comprendió su ejecución?

11. ¿Hay sinergia explícita con otros instrumentos (de conservación u otros) e instituciones correspondientes a nivel programas federal o estatal?

12. ¿El instrumento plantea un esquema de corresponsabilidad? ¿Con quién? ¿En qué forma?

13. ¿Participó en el Comité Técnico del PRCSA?

14. ¿Le pareció bueno o malo el funcionamiento del Comité Técnico? ¿Porqué?

EVALUACIÓN DEL PRCSA

15. ¿Los servicios e infraestructura administrativa fueron adecuados para el instrumento?

16. ¿La calidad de los servicios se mantiene con los cambios de administración?

17. ¿Ha habido suficiente difusión y fomento del instrumento a lo largo de su implementación?

18. ¿Los canales de implementación del instrumento son los adecuados?

19. ¿La relación costo-beneficio para el gobierno ha sido positiva o negativa? ¿por qué?

20. ¿La relación costo-beneficio para el usuario ha sido positiva o negativa? ¿por qué?

21. ¿El marco legal y normativo facilita lograr los objetivos del instrumento? ¿qué faltó incluir?

22. ¿Los recursos económicos son suficientes para alcanzar las metas planteadas? ¿Hay un uso eficiente de los recursos financieros destinados al instrumento?

23. ¿Se han cumplido los objetivos del instrumento en el periodo 2010-2018?

24. ¿Existen metas e indicadores claros para la evaluación de instrumento? ¿Podría proporcionar algunos ejemplos de estos indicadores?

25. ¿En qué se basan? ¿Qué les faltaría incluir?

26. ¿Existe un sistema de monitoreo de beneficios (sociales, ambientales, etc.) del instrumento? ¿Quién lo lleva a cabo? ¿Con qué criterios?

CONSERVACIÓN AMBIENTAL

27. ¿El Programa de Retribución es adecuado para todo tipo de ecosistema?

28. ¿Cree que el PSA promueve prácticas de manejo que contribuyan a la conservación ambiental y al uso sustentable? ¿De qué manera?

29. ¿Cree que el PSA contribuye a la conciencia ambiental en la sociedad? ¿De qué manera?

30. ¿Considera que el PRCSA fue un instrumento adecuado para el Suelo de Conservación de la CDMX y que frena los cambios de uso de suelo? ¿De qué manera? ¿Cómo se ha evaluado?

31. ¿Se incorpora y considera el conocimiento científico en la implementación del programa? ¿En qué etapa y en qué sentido?

32. ¿Qué mecanismos de supervisión y vigilancia se han realizado para las comunidades y ejidos beneficiados?

33. ¿Se toman en cuenta las opiniones de los beneficiarios de las comunidades como una estrategia para la vigilancia y seguimiento del programa? ¿Cómo?

34. ¿Cómo parte de la vigilancia y seguimiento se realizan vistas de campo? ¿Con qué frecuencia y cuál es su objetivo?

35. ¿Quiénes participaban en las visitas a campo?

36. ¿En qué medida ha contribuido el Programa a la preservación/conservación de los servicios ambientales? ¿Considera que ha sido exitoso?

SOCIEDAD

37. ¿Considera que el PSA genera efectos positivos en la organización social? (entre la comunidad, con otras comunidades, entre productores o actores). ¿Cuáles?

38. ¿Considera que el PSA genera efectos negativos en la organización social? (entre la comunidad, con otras comunidades, entre productores o actores) ¿Cuáles?

39. ¿Considera que el instrumento ha fortalecido las capacidades internas de las comunidades participantes para un mejor manejo de los SE?

40. ¿Considera que el Programa genera una mayor cohesión social entre los miembros de las comunidades? (trabajo colectivo, resolución de conflictos).

41. ¿Considera que el Programa genera una mayor cultura ambiental y una mayor concientización?

42. ¿El PSA ha favorecido a que otros miembros de la comunidad participen en las estrategias de conservación, por ejemplo, niños, jóvenes, mujeres, mayores de edad?

43. ¿El Programa ha generado mayores y mejores vínculos entre las comunidades y las autoridades? ¿Con otros actores? ¿Cuáles y cómo?

44. ¿Ha mejorado la participación social y por medio de qué mecanismos?

ECONÓMICOS

45. ¿Qué incentivos económicos y en especie se otorgan? ¿son adecuados?, ¿se entregan a tiempo, son suficientes, su ejercicio es claro?

46. ¿El Pago por Servicios Ambientales genera mayores y más equitativos beneficios económicos para las comunidades en relación con otras actividades y programas?

47. ¿Qué faltaría hacer para que los ingresos por PSA fueran permanentes? ¿Considera que es importante que sea permanente?

48. ¿El tener un instrumento como el PSA promueve que haya un aprovechamiento integral del bosque?

49. ¿Es fácil de promover el PSA en el mercado? (conocer intermediarios, conocer precios, precios adecuados, acceso al mercado, fondos mixtos) ¿Es necesario crear mercados locales autosuficientes? ¿Qué hace falta?

50. Enliste los más importantes avances logrados y las limitaciones enfrentadas al momento de la implementación del programa en la CDMX.

51. ¿Considera que el programa ha sido exitoso y por qué?

52. ¿Qué mejoras le haría al programa para que fuera más efectivo?

53. ¿Cuál sería el futuro del programa en la CDMX? (Institucionalmente, en financiamiento, en participación ciudadana, criterios de elegibilidad).

54. Comentarios libres al respecto del PRCSA en la CDMX.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE EXAMEN DE GRADO

No. 00076

Matrícula: 2191800416

Evaluación del Programa de Retribución para la Conservación de los Servicios Ambientales en Santiago Tepalcatlalpan, Xochimilco, Ciudad de México.



JOEL VILLEGAS FLORES
ALUMNO

REVISÓ

MTRA. ROSALIA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

Con base en la Legislación de la Universidad Autónoma Metropolitana, en la Ciudad de México se presentaron a las 17:00 horas del día 6 del mes de mayo del año 2021 POR VÍA REMOTA ELECTRÓNICA, los suscritos miembros del jurado designado por la Comisión del Posgrado:

DR. ALEJANDRO FEDERICO ALVA MARTINEZ
MTRO. VICTOR MANUEL MACEDONIO SANCHEZ
MTRA. SARA MUÑOZ MEJIA

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretaria la última, se reunieron para proceder al Examen de Grado cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS (ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE)

DE: JOEL VILLEGAS FLORES

y de acuerdo con el artículo 78 fracción III del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CBI

DR. JESUS ALBERTO OCHOA TAPIA

PRESIDENTE

DR. ALEJANDRO FEDERICO ALVA MARTINEZ

VOCAL

MTRO. VICTOR MANUEL MACEDONIO SANCHEZ

SECRETARIA

MTRA. SARA MUÑOZ MEJIA