



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL PROGRAMA DE PAGO
POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA) EN EL ÁREA
NATURAL PROTEGIDA DE CUATROCIÉNEGAS, COAHUILA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGA

P R E S E N T A:

ANDREA ALATORRE TRONCOSO



**DIRECTORA DE TESIS:
M. EN C. IRENE PISANTY BARUCH
2014**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para David y Pablo Alatorre

RESUMEN

El Valle de Cuatrociénegas, en el desierto Chihuahuense, es una región de gran importancia ecológica por poseer un sistema de humedales que junto con otras características geomorfológicas y ecológicas lo convierten en un ecosistema único de alta biodiversidad. El reconocimiento nacional e internacional de la importancia de conservación del sitio y su inclusión en 1994 como Área Natural Protegida ha permitido realizar acciones de manejo, pero no ha logrado frenar por completo la degradación ambiental. El programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA) regulado por la Comisión Nacional Forestal se presenta como un instrumento adicional de conservación de recursos naturales. Se trata de un incentivo económico para que los poseedores de tierras lleven a cabo actividades que favorezcan la provisión de servicios ambientales.

El objetivo del presente trabajo es realizar una primera evaluación del impacto que el programa de PSA ha tenido sobre los terrenos ejidales y predios particulares que participan en él y que forman parte del Área Natural Protegida Cuatrociénegas. Para esto se realizaron siete entrevistas semiestructuradas y la verificación *in situ* de los predios inscritos. Asimismo, se analizaron imágenes satelitales de 1977 y actuales para evaluar el cambio de uso de suelo y evidenciar el deterioro ambiental que hace que los esfuerzos de conservación sean una prioridad en esta región.

En los últimos 35 años han desaparecido aproximadamente 16 cuerpos de agua superficial en la extensión que hoy ocupa el ANP. De los 10 ejidos que conforman el ANP Cuatrociénegas, seis están o estuvieron inscritos en el PSA y únicamente cuatro han recibido pagos. Tres predios particulares son beneficiarios del programa. Los predios que llevan más tiempo inscritos en PSA reportan un aumento en la cobertura vegetal, lo cual indica que se evitó la deforestación. Adicionalmente, se encontró que los ejidatarios perciben ganancias económicas a partir del programa, incluso considerando los gastos que implica la ejecución de las actividades de conservación.

Se concluye que el PSA tiene el potencial de cumplir con sus objetivos de conservación ambiental y mitigación de la pobreza en esta región siempre y cuando se cumplan tres condiciones: (1) los interesados deben tener acceso a la información y los recursos necesarios para ocuparse del aspecto administrativo del programa; (2) el insumo debe entenderse como un programa de empleo temporal con lineamientos obligatorios; y (3) los destinatarios deben comprender los beneficios a largo plazo del programa y poderlo contemplar como un paso a la sustentabilidad.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
Definición e importancia de los servicios ambientales	1
Pago por Servicios Ambientales (PSA)	4
Formas de evaluación de los programas de PSA	5
El Programa Nacional de PSA en México	7
Criterios y regulación del PSA	8
PSA y mitigación de la pobreza	12
Objetivos	13
MATERIAL Y MÉTODOS	15
Sitio de estudio	15
Problemática ambiental en Cuatrociénegas	17
Entrevistas guiadas (semiestructuradas) aplicadas a la evaluación del PSA	19
Análisis categórico	21
Verificación <i>in situ</i>	22
Procesamiento de imágenes	22
RESULTADOS	25
Delimitación de ejidos del Área Natural Protegida Cuatrociénegas	25
Análisis categórico	28
Verificación <i>in situ</i>	31
Análisis de imágenes satelitales	32
DISCUSIÓN	34
Recomendaciones	36

CONCLUSIONES	38
AGRADECIMIENTOS	41
REFERENCIAS.....	42
ANEXO I: Entrevista	47
ANEXO II: Análisis categórico	49
ANEXO III: Verificación <i>in situ</i>	54
Ejidos.....	55
Predios particulares	61
ANEXO IV: Criterios PSA CONAFOR	63
ANEXO V: Cronograma de actividades Nuevo Atalaya	72
ANEXO VI: Costos de actividades Nuevo Atalaya.....	75

Se sugiere citar este trabajo como Alatorre T. Andrea. 2014. *Evaluación preliminar del programa de pago por servicios ambientales (PSA) en el área natural protegida de Cuatrociénegas, Coahuila*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

INTRODUCCIÓN

Definición e importancia de los servicios ambientales

Los ecosistemas existen, en principio, de manera independiente de las sociedades humanas. Sin embargo, estos ecosistemas brindan al ser humano diversos tipos de servicios. El término servicios ambientales (también llamados servicios ecosistémicos) se aplica a las condiciones a través de las cuales los ecosistemas sostienen y satisfacen la vida humana (Daily, 1997).

Las características fundamentales de los servicios ambientales (SA) son: son esenciales para el ser humano, pueden ser tangibles o intangibles, operan a distintas escalas (desde los ciclos biogeoquímicos hasta las interacciones tróficas), son insustituibles por la tecnología y para su funcionamiento se requiere de un gran número de especies y poblaciones (Balvanera *et al.*, 2009). Los servicios que brindan los ecosistemas son casi innumerables. Algunos de los más relevantes son: purificación del aire y del agua, mitigación de sequías e inundaciones, generación y renovación del suelo, protección de la erosión, descomposición de desechos, ciclaje y traslado de nutrientes, mantenimiento de la biodiversidad y estabilización del clima (Balvanera *et al.*, 2009).

En la última mitad de la década de 1960, varios autores como King (1966) y Helliwell (1969) comenzaron a referirse a la forma en la que algunas “funciones de la naturaleza” servían a las sociedades humanas. Durante los años 70 y 80, un número creciente de autores empezó a plantear problemas ecológicos en términos económicos para enfatizar la dependencia de las sociedades en los ecosistemas naturales, e incrementar el interés público en la conservación de la biodiversidad. El concepto de servicios ambientales o ecosistémicos fue introducido por primera vez por Ehrlich y Ehrlich en 1981 (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010).

Hasta ahora, estos servicios han sido mayoritariamente gratuitos (Sunderlin *et al.*, 2005). Los ecosistemas sólo podrán brindar tal diversidad de servicios si en el manejo de los mismos se tiene en cuenta su complejidad y su multifuncionalidad (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). Su uso inapropiado, por ejemplo, la sobreexplotación de recursos, la expansión agrícola, la contaminación y la urbanización, ponen en riesgo la continuidad de estos servicios para las generaciones presentes y futuras (Fisher *et al.*, 2008). Cabe resaltar que la fragmentación, reducción y desaparición de hábitats que conlleva el cambio de uso de suelo son unos de los riesgos más grandes que amenazan la capacidad de los ecosistemas de proveer estos servicios (Balvanera *et al.*, 2009) y es la principal causa de pérdida de biodiversidad a nivel mundial (MEA, 2005).

Es de suma importancia entender que los costos ocasionados por las pérdidas y la restauración de los servicios ambientales son transferidos, es decir, no son absorbidos por los verdaderos responsables de su afectación. De este modo, los precios de los productos agrícolas más importantes se mantienen sumamente bajos en el mercado, pero los costos que representan daños tales como la contaminación del agua y la disminución de la fertilidad de los suelos son transferidos a los predios proveedores de los servicios ambientales; las ganancias obtenidas son para una pequeña parte de la sociedad mientras que los costos ambientales se distribuyen entre la mayor parte de la población (InfoResources, 2004). Esto implicaría que, si se le diera un valor monetario a los SA, los responsables de cualquier actividad productiva que ocasionaran un daño a los ecosistemas tendrían que pagar el importe equivalente a la disminución en los servicios que el ecosistema ya no puede o no podrá proporcionar en el futuro (Fisher *et al.*, 2008). Esto ocasionaría que subiera el precio de los productos, y de este modo, sería el usuario final quien tendría que pagar el daño a los ecosistemas, ya sea por acción del mercado o voluntariamente por medio del consumo responsable, o bien el gobierno se vería forzado a implementar subsidios (Sunderlin *et al.*, 2005).

Se sabe que las actividades humanas degradan en mayor o menor medida a los ecosistemas, y quienes primero tienen que pagar la pérdida de sus servicios son las comunidades que dependen directamente de éstos, aún si también contribuyen a su deterioro (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). Cabe señalar que el daño no se restringe a la zona en la que ocurre la perturbación, pues, si se degrada el suelo, se genera erosión que afecta todo el terreno ladera abajo; y si se contamina un río, se ven afectados todos los organismos que se encuentran río abajo y que dependen de éste, incluyendo los seres humanos (Fisher *et al.*, 2008; MEA, 2005). De este modo, si los habitantes de las comunidades ya no pueden sembrar debido a la erosión, o no pueden pescar debido a la contaminación, tienen una pérdida económica inmediata y tangible: están pagando el costo extra de los productos que se obtienen de los ecosistemas (Emerton, 2001).

Existen varias formas de clasificar los SA, que se basan principalmente en cuán directamente afectan a los seres humanos. La siguiente clasificación fue propuesta por el Millennium Ecosystem Assessment (2005), una iniciativa internacional que sintetizó la información disponible acerca de la estrecha relación entre los ecosistemas y las sociedades humanas, y ha sido ampliamente aceptada en diferentes sectores:

Servicios de provisión. Se trata de bienes tangibles fácilmente reconocibles, también llamados recursos naturales. En esta categoría están incluidos los alimentos, madera, fibras, sustancias bioquímicas, recursos genéticos, combustibles fósiles y el agua (que si bien la posibilidad de obtener cierta cantidad de agua se considera un servicio de provisión, y la regulación de la

calidad y temporalidad del agua son servicios de regulación, la existencia misma del ciclo hidrológico es un servicio de provisión). Estos servicios proporcionan el sustento básico de la vida humana y los esfuerzos por asegurar su provisión guían las actividades productivas y económicas (Balvanera *et al.*, 2009).

Servicios de regulación. Son procesos ambientales complejos mediante los cuales se regulan las condiciones del ambiente en que los seres humanos realizan sus actividades productivas y desarrollan su vida, por lo que son fundamentales para el bienestar humano, aunque sean mucho más difíciles de reconocer. En esta categoría se incluyen la regulación climática, la regulación de los vectores de enfermedades, la regulación de la cantidad y la calidad del agua, y la polinización.

Servicios culturales. Los ecosistemas brindan también beneficios que dependen de las percepciones colectivas de los seres humanos acerca de los ecosistemas y de sus componentes. Se trata de servicios no materiales, que pueden ser tangibles o intangibles. Aquí se incluyen los beneficios espirituales, religiosos, estéticos, de inspiración y educativos, así como la recreación, el ecoturismo y el patrimonio cultural.

Servicios de soporte. Son los procesos ecológicos básicos que aseguran el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el flujo de servicios de provisión, de regulación y culturales. Entre estos servicios se encuentran la formación de suelo, el reciclaje de nutrientes y la productividad primaria.

La conservación de la naturaleza es indispensable no sólo por el valor cultural, estético o incluso científico que representa para la mayoría de las personas, sino primordialmente por los SA que todas las sociedades obtienen directa o indirectamente de los procesos naturales cuando éstos se encuentran en un estado estable (MEA, 2005). Los SA permiten y limitan el crecimiento de las sociedades actuales, las cuales tienen un requerimiento energético cada vez más alto que eventualmente no podrá ser satisfecho por los servicios existentes de provisión como son las fuentes de energía fósil, por el simple hecho de que éstas no son renovables (Sunderlin *et al.*, 2005). Por mucho que se invierta en exploración y búsqueda de métodos cada vez más eficientes de obtención de servicios de provisión, su disponibilidad es limitada en el planeta y eventualmente pueden agotarse. El consumo incrementado de recursos naturales ha llevado a la necesidad de implementar medidas de conservación y restauración de la naturaleza que pretenden mitigar la pérdida de los servicios de regulación y de soporte que son esenciales para el mantenimiento de todos los recursos sujetos a aprovechamiento humano (Alix-García *et al.*, 2013).

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

De acuerdo a Heal (2000), el sistema económico capitalista dominante es insuficiente para frenar o revertir el deterioro ambiental por la simple razón de que la valoración económica no es un requisito para la conservación ni tampoco basta para conseguirla. El aspecto económico de la conservación radica simplemente en la existencia e implementación de incentivos. De este modo, para conservar sistemas naturales es necesario encontrar la forma de que la conservación resulte más atractiva para los dueños de la tierra que los provee que cualquier otro uso. Para lograrlo se debe traducir parte de la importancia social de los servicios ambientales en ganancias y asegurarse de que esta ganancia sea acumulable como una recompensa de su decisión de conservar.

Un concepto importante al hablar de economía es el de externalidades, las cuales se definen como los impactos positivos o negativos que genera la provisión de un bien o servicio y que afectan a una tercera persona. Las externalidades ocurren cuando los costos o beneficios privados a los productores o compradores de un bien o servicio son diferentes de los costos o beneficios sociales totales que involucran su producción y consumo (Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, 2008).

Las políticas que constituyen soluciones para el problema de las externalidades y la necesidad de generar incentivos incluyen el abastecimiento público de bienes y servicios, contratos privados entre el proveedor y los beneficiarios, el fomento a esfuerzos voluntarios por parte de empresas e individuos, la regulación directa por parte del gobierno y mecanismos híbridos tales como mercados de trueque apoyados por el gobierno (Heal, 2000). Muchas de las intervenciones por parte de los gobiernos para controlar las externalidades son regulaciones que obligan a los actores a llevar a cabo acciones específicas, y aplican sanciones si no las cumplen (Emerton, 2001). En contraste, las políticas basadas en incentivos tratan el tema de las externalidades ofreciendo un estímulo económico a los actores interesados, de forma que se les da la opción de decidir si desean cambiar su comportamiento (Emerton, 2001); el Protocolo de Kyoto es un notable ejemplo de tales incentivos. La mayoría de los mecanismos de este tipo han surgido a partir de políticas públicas, e incluyen cargos (impuestos, tarifas de usuario y sistemas de depósito-reembolso), subsidios y permisos intercambiables (incluyendo mercados para reducción de contaminación y derechos de desarrollo; Heal, 2000).

Independientemente de la importancia y funcionalidad que tengan los métodos económicos de valoración de bienes y servicios en otros aspectos de las actividades sociales, en el terreno ambiental presentan muchas limitaciones, por lo que su uso puede resultar inapropiado para

determinar políticas públicas importantes (Emerton, 2001; Fisher *et al.*, 2008). Los valores personales y sociales tienen siempre mayor peso y en general son incompatibles con los valores económicos. En México, la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (2013) fue propuesta como una medida para asociar una repercusión económica para todo el que con sus acciones ocasione el deterioro del medio ambiente.

Los modelos económicos no consideran que las decisiones sopesadas que toman los grupos y comunidades dependen de una gran cantidad de factores que varían de caso en caso, lo cual las hace prácticamente impredecibles porque cada grupo percibe de forma distinta los costos y los beneficios (Heal, 2000). Un error frecuente es extrapolar las relaciones que se basan en compensaciones más allá del dominio validado por evidencia empírica, e implementa métodos como el de precios de mercado, precios hedónicos, valoración contingente, costo de viaje y costos de reemplazamiento (Heal, 2000) de forma independiente a la valoración humana de los mismos (Ludwig, 2000). Un método en sí no tiene orientación, pero hay que considerar que los métodos surgen a partir de orientaciones filosóficas e ideológicas; si no existe una necesidad no es imperativo desarrollar un método, y las necesidades que surjan dependerán del paradigma filosófico a partir del cual se esté operando (Cantrell, 1996).

Recientemente, el Pago por Servicios Ambientales (PSA) ha surgido como una de las políticas para reconciliar los beneficios privados y sociales que resultan de las decisiones relacionadas con el ambiente. A nivel mundial, el poder adquisitivo de muchas personas ha aumentado drásticamente en gran medida debido a que la eliminación de la cubierta forestal ha permitido tener acceso a suelos fértiles (Sunderlin *et al.*, 2005). Los servicios ambientales que se derivan de los bosques pueden beneficiar a las poblaciones locales ya sea directamente a través del consumo (MEA, 2005) o indirectamente por medio de medidas de transferencia de pagos (Sunderlin *et al.*, 2005). El acercamiento de PSA se basa en la propuesta teórica de pagarles a los individuos o comunidades para llevar a cabo acciones que conserven o aumenten los niveles de los servicios ecosistémicos deseados (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). Formalmente, un esquema de PSA es un acuerdo voluntario y condicional entre al menos un “vendedor” y un “comprador”, que se da sobre un servicio ambiental bien definido o sobre un uso de suelo que presumiblemente produce ese servicio (Jack *et al.*, 2008).

Formas de evaluación de los programas de PSA

La efectividad del pago por servicios ambientales como herramienta para incentivar la conservación ambiental no ha sido demostrada satisfactoriamente (Sunderlin *et al.*, 2005). Para conocer el

impacto de un programa de PSA es necesario contar con datos cuantitativos y cualitativos que indiquen el cambio que el PSA ha significado para los terratenientes y los ecosistemas en los que ellos habitan. La gran cantidad de financiamientos e insumos que se han otorgado para la puesta en marcha de estos programas a nivel mundial ha conducido al desarrollo de un número relevante de técnicas de evaluación. Se ha utilizado una serie de técnicas para medir adecuadamente las consecuencias que han tenido estos programas, las cuales se señalan a continuación:

Rendimiento de las actividades productivas. Se toma como unidad de estudio el área geoestadística básica (AGEB), que es la unidad geográfica utilizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) para la organización de la información estadística. Las AGEBs rurales tienen una superficie promedio de 110 km². Se analiza la capacidad del ecosistema forestal original para producir productos maderables y no maderables, o bien, para obtener buen rendimiento si se transforma a pastizales o cultivos. El ingreso que se obtenga de un área destinada a la conservación de los ecosistemas indicará el uso real que se le está dando a éste (Muñoz-Piña *et al.*, 2007) así como, posiblemente, el peso político y el costo financiero del programa.

Toma de decisiones por parte de los dueños de la tierra. Consiste en la aplicación de encuestas en viviendas para evaluar la influencia de las políticas forestales y los incentivos de PSA en la decisión que toman los dueños de la tierra sobre el uso que se les da a sus terrenos. Se recaba información sobre el manejo que se le da a los ecosistemas y a las plantaciones de árboles (en caso de existir) y también sobre la participación del terrateniente en PSA (si se encuentra o no involucrado y desde cuándo), sus planes a futuro para los terrenos que en el presente reciben PSA y la influencia que tiene el PSA en la toma de decisiones sobre el uso del suelo (Morse *et al.*, 2009).

Almacenamientos de carbono en bosques secundarios. De acuerdo a Morse *et al.* (2009), se seleccionan sitios boscosos que se hayan regenerado en forma natural en sitios que anteriormente estaban dedicados a la ganadería (y potencialmente también a la agricultura) para examinar el desarrollo del bosque secundario y el potencial que éstos presentan para proveer SA de secuestro de carbono. Se colectan muestras de suelo en los sitios con bosques regenerados a distintas profundidades (0-10, 10-20 y 20-30 cm), a las cuales se les determina el porcentaje de carbón en el suelo. Adicionalmente, se establecen cuadros para determinar la composición de especies y el diámetro a la altura del pecho (DAP) para todos los árboles o arbustos; se calcula el total de biomasa sobre el nivel del suelo utilizando la ecuación de Chave (o el equivalente para vegetación de climas secos) que considera las diferencias en la densidad de la madera entre especies. El valor de biomasa calculado se multiplica por 0.5 para obtener el total del carbono almacenado sobre el nivel del suelo.

Análisis espacial por medio de percepción remota. La percepción remota es un método de colecta de datos que difiere de la obtención *in situ* (en campo) mediante un sensor que se encuentra lejos de los fenómenos, es decir, sin tener contacto físico directo con éstos (Jensen, 1996). Los sensores remotos normalmente capturan radiación electromagnética que viaja hasta el sensor a través del vacío del espacio (Jensen, 1996; Alix-García *et al.*, 2012). Esta radiación representa un nexo de comunicación de alta velocidad entre el sensor y el fenómeno, y los cambios en la cantidad y las propiedades de la radiación se convierten así en una fuente valiosa de información para interpretar propiedades importantes de los objetos de estudio (Jensen, 1996). Para interpretar estos datos en forma de imágenes o fotografías, se pueden utilizar técnicas de interpretación visual que aprovechan la capacidad humana para evaluar cualitativamente los patrones espaciales en una imagen (Lillesand y Kiefer, 2000). Es posible extraer información sobre el cambio en las condiciones ambientales a partir de datos de percepción remota, calibrando con datos obtenidos en el campo (Jensen, 1996).

El Programa Nacional de PSA en México

La escasez de agua y la deforestación son dos de los retos ambientales más importantes que enfrenta México, al igual que muchos otros países del mundo (Balvanera *et al.*, 2009). Dos terceras partes de los 188 acuíferos más importantes ya se encontraban sobreexplotados en el 2003, y los bosques de la nación desaparecen a una tasa estimada del 1.3% anual, principalmente por el cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). Estas elevadas tasas de deforestación colocan a México entre los países con mayores pérdidas de cobertura vegetal en el mundo (Balvanera *et al.*, 2009, Alix-García *et al.*, 2010).

En un estudio reciente (Bonilla, 2013) se encontró un aumento en la superficie con vegetación arbórea en tierras bajo propiedad comunal y privada, y no en la ejidal. En tierras bajo propiedad ejidal aumentó solamente en selvas secas y bosques templados, pero se redujo notablemente en selvas húmedas y matorrales desérticos (ubicados en la parte norte del país). Dado que el régimen ejidal representa una gran proporción del territorio (el 51% del territorio nacional es propiedad social (Barton y Merino, 2004), es probable que el balance neto para el país en materia de cobertura forestal arbolada siga siendo negativo durante el período en cuestión (Carabias *et al.*, 2008; Quadri, 2012).

El programa de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) fue concebido por el gobierno mexicano como una política que tendría un papel clave en regiones de importancia hidrológica donde otras políticas habían sido poco efectivas. Se trata de una iniciativa que provee de incentivos económicos para evitar la deforestación en zonas donde hay problemas con el agua ligados a la deforestación, pero donde las actividades forestales comerciales no pueden competir contra la agricultura o la ganadería. El PSAH consiste en pagos directos a los terratenientes cuyas propiedades aún cuentan con cobertura vegetal primaria (Muñoz-Piña *et al.*, 2007).

Los estudios previos y el diseño del PSAH fueron llevados a cabo a partir de 2001 por el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Universidad Iberoamericana, el Centro de Estudios y Docencia Económica (CIDE) y la Universidad de California en Berkeley. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) solicitó un apoyo del Banco Mundial, el cual aportó asesoría y retroalimentación a lo largo de la preparación del programa, y canalizó una donación del gobierno japonés para financiar la captura y análisis de datos (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) manifestó todo su apoyo para desarrollar la iniciativa de PSAH, y ésta recibió un seguimiento intensivo por parte de las comisiones debido a su importancia para las agendas de medio ambiente, reducción de pobreza, abastecimiento de agua y conservación de bosques (Muñoz-Piña *et al.*, 2007).

En cuanto a quién debe pagar por los servicios ambientales, en México se reconoció que el PSAH no podía basarse en un mercado competitivo debido a que los SA relacionados con el agua que proveen los bosques suelen ser bienes públicos a escala regional (Muñoz-Piña *et al.*, 2007). Lo que resulta innovador sobre el PSAH en este país es que parte importante de sus fondos provienen de una porción de los impuestos fiscales que se recaban a partir del pago por el agua, con lo que se relaciona directamente a los usuarios que se benefician de los servicios ambientales con aquellos que los proveen (Muñoz-Piña *et al.*, 2007).

Criterios y regulación del PSA

Fue en este marco político-administrativo que surgió la reglamentación actual del pago por servicios ambientales. Los criterios que utilizó la CONAFOR a partir de 2004 (DOF, 2013; véase Anexo IV) para definir las áreas prioritarias a nivel nacional fueron principalmente (cita textual):

“Que estuvieran ubicadas en el área de recarga de acuíferos sobreexplotados, en cuencas hidrográficas con alta escasez de agua o bien en regiones con alto riesgo de inundación.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ya había publicado las coordenadas geográficas de los 188 acuíferos principales y su grado de sobreexplotación, y éste se tomó como un indicador objetivo de escasez de agua para evaluar la elegibilidad.

Que los bosques participantes se encuentren en el área de influencia de un centro poblacional de más de 5 000 habitantes, y más recientemente, que incluyan una localidad que se encuentre dentro de un área natural protegida.”

El PSA tiene su propia clasificación de los servicios ambientales proporcionados por las tierras, en donde se reconocen dos modalidades con criterios de ejecución propios (DOF, 2013; véase Anexo IV; Figura 1, Figura 2):

“B2.1 Servicios ambientales hidrológicos. Se otorgan apoyos para conservar la cobertura boscosa; para lograr la recarga de acuíferos y manantiales y evitar la erosión del suelo. Para la región Norte-Centro según clasificación de zonas de elegibilidad, el polígono propuesto para el pago deberá tener una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 50%, mientras que para la región Centro-Sur según la clasificación de zonas de elegibilidad, el polígono propuesto para el pago deberá contar con una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 70%.

B2.2 Conservación de la biodiversidad. Se otorgan apoyos para promover la conservación de la biodiversidad (flora y fauna silvestre) en ecosistemas forestales y sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra. El polígono propuesto donde se aplicarán los apoyos deberá tener ecosistemas forestales en buen estado de conservación.”

De acuerdo al tipo de tenencia de tierra, se tiene el siguiente criterio: si es de propiedad privada (personas físicas) el área máxima que se puede ingresar es de 200 ha para cualquier tipo de ecosistema y modalidad; si se trata de ejidos, comunidades o agrupaciones el área puede abarcar hasta 3 000 ha para servicios ambientales hidrológicos y 2 000 ha para conservación de la biodiversidad (DOF, 2013; véase Anexo IV).

Una vez que se aprueba un proyecto, se recibe un pago fijo por hectárea por año cuyo monto depende del tipo de ecosistema de que se trate (Figura 3). Los bosques mesófilos de montaña se consideran prioritarios debido a su papel en la captura de agua en forma de niebla durante la estación de sequía y por su vulnerabilidad, por lo que reciben un insumo más alto: cuando presentan un riesgo de deforestación muy alto, se les asigna un monto de \$1 100 pesos por hectárea por año,

mientras que el monto correspondiente a zonas áridas y semiáridas (junto con otros ecosistemas similares) es de \$280 pesos por hectárea por año. El pago es el mismo para cualquier tipo de tenencia de la tierra.



Figura 1 Zonas de elegibilidad para el pago por servicios ambientales hidrológicos. Superficie elegible: 25.03 millones de hectáreas. Fuente: INE, 2009.

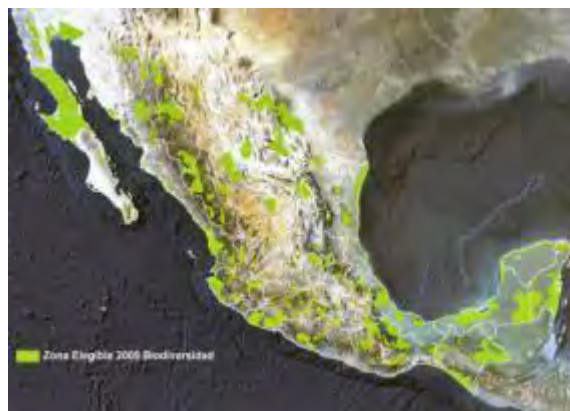


Figura 2 Zonas de elegibilidad para el pago de servicios ambientales de conservación de la biodiversidad. Superficie elegible: 38.09 millones de hectáreas. Fuente: INE, 2009.

En México, alrededor del 70% del territorio es de propiedad colectiva, ya sea de ejidos o comunidades (Barton y Merino, 2004). Como ocurre con otras actividades, las instituciones de gobierno formales e informales de las comunidades y ejidos son responsables de compensar a todos sus miembros por las ganancias individuales potenciales que se obtendrían de la deforestación, para que reciban los beneficios del PSA (Alix-García *et al.*, 2013; DOF, 2013). Aquellos que incumplan este rubro estarían fracasando por lo tanto en la conservación de los bosques tal y como lo indica el contrato, y la consecuencia es la cancelación de pagos actuales y subsiguientes. Se requiere de un monitoreo riguroso y constante por parte de CONAFOR para que todas las comunidades tengan claro que deben tomar en serio sus acuerdos internos para garantizar la cooperación (Muñoz-Piña *et al.*, 2007; Alix-García *et al.*, 2006). Desde que dio inicio el programa de PSA en 2003, se ha otorgado el apoyo a un número creciente de propietarios (SEMARNAT, 2012; Figura 4).

El programa de PSA en México concede un contrato renovable con una duración de cinco años tanto a dueños de predios particulares como a dueños de bienes comunes. Los terratenientes pueden inscribir en el programa una porción de sus propiedades y deben mantener la cobertura forestal existente dentro del predio inscrito, pero son libres de realizar cambios de uso de suelo en otras partes de su terreno. La verificación de la cobertura forestal se realiza por medio de análisis de

imágenes satelitales o bien por visitas al sitio (<http://bit.ly/2729PSA>). Se elimina a los terratenientes del programa si la CONAFOR encuentra deforestación debida al cambio de uso de suelo hacia agricultura o ganadería dentro del predio inscrito, mientras que los pagos se reducen si la cobertura se pierde por causas naturales como incendios o plagas (Alix-García *et al.*, 2013).



Figura 3. Áreas elegibles de PSA por área de pago diferenciado. Fuente: SEMARNAT (2012).

Para la difusión, ejecución y seguimiento de programas de PSA, la CONAFOR contrata asesores técnicos forestales independientes que reciben un pago anual fijo por cada proyecto que les sea aprobado (DOF, 2013). Los proyectos están en función de la elaboración de un plan de manejo para cada uno de los cinco años. Estos técnicos deben cumplir con una serie de requisitos para ser contratados (DOF, 2013). Para la aprobación de cada programa, los dueños de los predios quedan comprometidos a llevar a cabo ciertas actividades de conservación de carácter obligatorio durante los cinco años de duración del programa de PSA. Estas actividades difieren ligeramente según el tipo de ecosistema de que se trate: CONAFOR reconoce seis Áreas de pago diferenciado (Figura 3). Las áreas 1 y 2 corresponden a bosque mesófilo de montaña, el área 3 es de selvas altas perennifolias, la 4 se refiere a bosques de coníferas (entre otros), la 5 corresponde a selva caducifolia (entre otros) y el área 6 a pastizales naturales, zonas áridas y semiáridas (CONAFOR, 2010a). Los lineamientos obligatorios para el área 6 (como el de Cuatrociénegas, Coah.) son (DOF, 2013):

1. Evitar cambio de uso de suelo y conservar el ecosistema forestal
2. Colocar y mantener al menos un anuncio alusivo al Programa durante los 5 años
3. Evitar sobrepastoreo
4. Elegir una actividad relevante de la lista en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo y ejecutar a partir del segundo año, basadas en procesos de planeación participativa
5. Para el caso de personas morales (ejidos, comunidades y agrupaciones) integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia

PSA y mitigación de la pobreza

Inicialmente, la reducción de la pobreza no era uno de los objetivos principales del programa de PSA. Sin embargo, durante los primeros tres años de funcionamiento del programa (2003-2005), el 78% de los pagos se destinaron a bosques cuyos dueños habitan en poblaciones con alta o muy alta marginalización (Muñoz-Piña *et al.*, 2007; Alix-García *et al.*, 2012). La definición de marginalización se basa en una serie de indicadores de alfabetización, educación, empleo y calidad de vivienda (Alix-García *et al.*, 2012). El 31% de los beneficiarios del PSAH se encontraron por debajo del límite de pobreza extrema, y el 86% de las viviendas en comunidades participantes presentaron un ingreso de menos de \$7.75 dólares diarios (Muñoz-Piña *et al.*, 2007).

Esta correlación entre los Pagos por Servicios Ambientales y la pobreza ocurrió, en gran medida, por pura coincidencia. La pobreza rural extrema y los bosques naturales remanentes tienden a compartir el mismo espacio geográfico en los países en desarrollo (Sunderlin *et al.*, 2005). Por las características de elegibilidad del programa de PSA en México (Anexo IV), éste tiene un gran potencial para mejorar la situación económica de la población ya que el 80% de los bosques pertenecen a ejidos y comunidades, y de éstos, el 86.3% de los bosques se encuentran en regiones de alta o muy alta marginalización (Alix-García *et al.*, 2012).

A partir del año 2006, los objetivos del programa se modificaron para incluir mitigación de pobreza en forma adicional a la conservación de los servicios ambientales (Shapiro y Castillo, 2012). Específicamente, se estableció que el programa de PSA debía “contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de los poseedores de la tierra dentro de los ecosistemas forestales, a través de la creación de incentivos para promover la conservación y el manejo sustentable de los bosques” (CONAFOR, 2005). A pesar de esto, Alix-García y colaboradores (2013) encontraron que no hubo un incremento significativo en los ingresos de beneficiarios del programa de PSA a comparación

con viviendas control a nivel nacional, lo que sugiere que se debe tener precaución al esperar que el programa resulte en reducción de pobreza.

Debido a la dualidad de objetivos del programa de PSA, una evaluación de su aplicación debe considerar su impacto a nivel tanto ambiental como social. Es posible evaluar el impacto ambiental en función del cumplimiento con los lineamientos del programa que tienen como objetivo evitar el cambio de uso de suelo y proteger la integridad del medio ambiente, de forma que los beneficiarios que se adhieran a los compromisos establecidos estarán contribuyendo a la protección de los SA en mayor medida que aquellos que los ignoran. En cuanto al impacto social, resulta fundamental considerar la percepción de los beneficiarios del programa sobre el efecto que éste ha tenido sobre sus vidas y las de los miembros de las comunidades participantes.

Objetivos

El objetivo general de esta tesis es conocer el impacto a nivel ambiental y social que ha tenido el programa de Pago por Servicios Ambientales sobre los ejidos y particulares participantes en el Área Natural Protegida de Cuatrociénegas, Coahuila. Por otro lado los objetivos particulares derivados del anterior son:

- a) Conocer la ubicación de las zonas inscritas dentro del polígono de cada ejido, así como su extensión y la duración de su pertenencia al programa.
- b) Conocer la percepción de los comisariados de los seis ejidos participantes, así como de los dueños de los dos predios privados, sobre el programa y su impacto.
- c) Conocer el grado de cumplimiento con los lineamientos obligatorios del PSA mediante una evaluación *in situ* para detectar ausencia de ganado y cultivos, presencia de al menos un letrero alusivo al programa, cercas que rodeen el predio y brechas cortafuegos.
- d) Determinar el patrón de cambio de uso de suelo y deterioro ambiental en el Valle de Cuatrociénegas y sus alrededores.



Figura 4 Mapa de 4,893 polígonos de conservación con el pago a proveedores de Servicios Ambientales del bosque. Se muestran las características de los apoyos hasta el año 2009. En el sitio de estudio se aprecian dos polígonos del año 2004, uno del 2007 y uno del 2009. Fuente: INE (2009).

MATERIAL Y MÉTODOS

Sitio de estudio

El Valle de Cuatrociénegas (también referido como Cuatro Ciénegas) se encuentra en el centro del estado de Coahuila, en el desierto Chihuahuense. El Valle presenta un sistema de humedales compuesto de arroyos, manantiales, dos lagunas terminales o de desecación y más de 700 pozas que son todos ecosistemas que albergan una gran cantidad de especies endémicas, estromatolitos vivos y otras comunidades microbianas que los caracterizan como un oasis de alta biodiversidad (Souza *et al.*, 2006). En este sitio se encuentra principalmente vegetación halófila (CONABIO, 2012; Figura 5), y contiene uno de los tres depósitos de yeso en forma de dunas de toda América del Norte (RCW, 2012). Con una superficie de 843 km² (26°42'10" a 27°00'03" N, 101°52'02" a 102°25'12" W; 700 msnm), los humedales del Valle de Cuatrociénegas son considerados como los más importantes dentro del Desierto Chihuahuense y de los más importantes en México debido a sus características geomorfológicas únicas y su alto nivel de endemismos (Souza *et al.*, 2006; CONABIO, 2012).

El 7 de noviembre de 1994 la región de Cuatrociénegas se declaró como Área Natural Protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, a partir de que la Secretaría de Desarrollo Social en coordinación con el Gobierno del Estado de Coahuila y con la colaboración de la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y la Asociación Civil Protección de la Fauna Mexicana (Profauna), todas las cuales realizaron estudios técnicos donde se indicaba la necesidad de preservar los hábitats naturales de la región, asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos evolutivos y ecológicos, aprovechar racional y sostenidamente sus recursos naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies y proporcionar un campo propicio para la investigación científica (DOF, 1994). Posteriormente el área decretada se amplió para incluir las laderas de las montañas y no sólo la parte baja del valle a fin de proteger la integridad del sistema (Juan Carlos Ibarra, CONANP, com. pers. 2012).

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) considera al Valle de Cuatrociénegas como un sitio prioritario para la conservación debido a su alto nivel de endemismos, que incluye 23 especies de plantas superiores, y al hecho de que se considera un corredor entre las Sierras La Madera y La Fragua, propuestas también como regiones prioritarias (Arriaga *et al.*, 2002). La diversidad de especies de flora y fauna del Valle comprende 60 especies

de mamíferos, 145 de aves, 60 reptiles, ocho anfibios, 17 peces, 28 moluscos, 27 crustáceos, 19 escorpiones y 883 especies de plantas vasculares. Resulta sobresaliente encontrar tal diversidad en un área tan pequeña que se encuentra en pleno Desierto Chihuahuense, aún sin considerar que probablemente más de 70 especies son endémicas. Entre ellas cabe mencionar nueve reptiles, 10 peces, 13 moluscos, siete crustáceos, cuatro escorpiones, tres insectos y 26 plantas de diferentes familias, principalmente cactáceas y compuestas. Es por esto que el Valle de Cuatrociénegas ocupa un lugar cercano a las Islas Galápagos en términos de biodiversidad y, particularmente, de endemismos (DesertFishes, 2013). En cuanto a la diversidad microbiológica, se ha demostrado que Cuatrociénegas es el sitio con el mayor número de endemismos microbianos del mundo (Equihua y Souza, 2011).

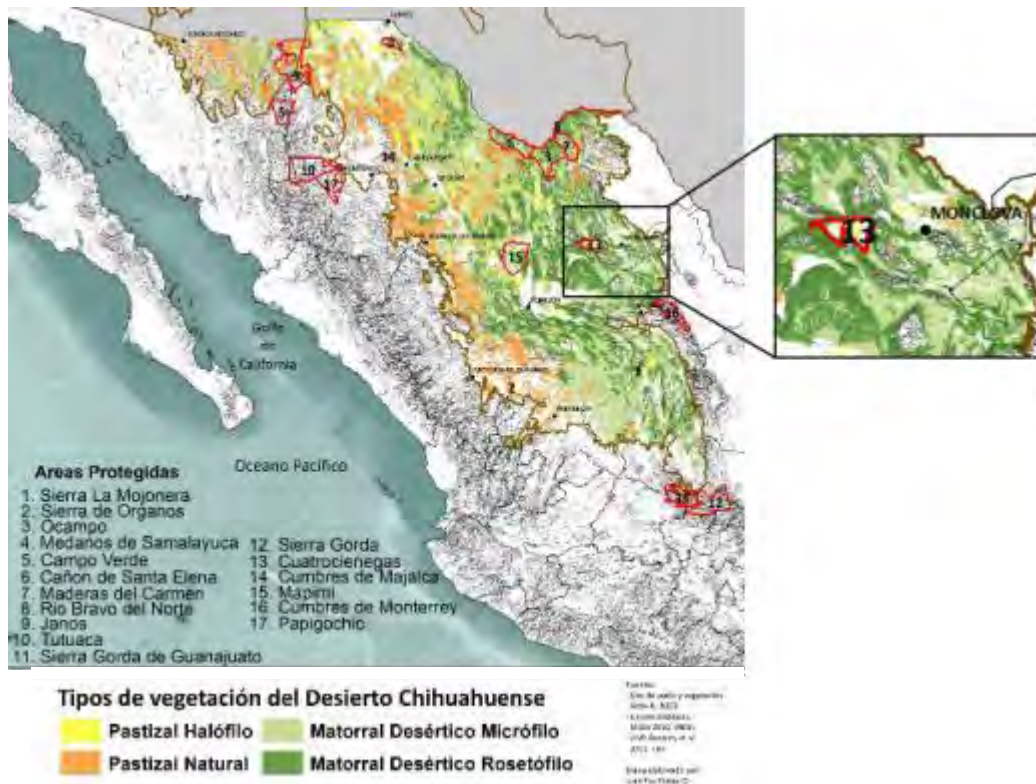


Figura 5 Uso de suelo y vegetación del Desierto Chihuahuense. Fuente: CONABIO, (2012 elaborado por J.F. Torres, I. March y J. Bezaury).

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés; *World Wildlife Fund*) considera la región en la que se encuentra Cuatrociénegas como un sitio importante dentro de sus Eco-regiones Prioritarias para la Conservación, clasificación para la cual se basaron en cuán distintivos son sus caracteres de biodiversidad, entre los que destacan el número de endemismos, la

rareza de taxa superiores, la riqueza específica, los fenómenos ecológicos o evolutivos inusuales y la rareza del tipo de hábitat a nivel global (Olson *et al.*, 2001).

El Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas está designada como sitio Ramsar (sitio # 734) de la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, clasificación que surgió con el objetivo de crear y mantener una red internacional de humedales con importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los servicios de sus ecosistemas. En México hay 133 sitios bajo esta designación desde la entrada en vigor de esta Convención en noviembre de 1986 y la incorporación del APFF Cuatrociénegas a esta lista data del año de 1995 (RCW, 2012).

Dentro del Área Natural Protegida Cuatrociénegas se presentan dos modalidades de tenencia de la tierra capaces de recibir el apoyo del programa de PSA. Hay un total de 10 ejidos cuya superficie se encuentra, al menos parcialmente, dentro del ANP, así como un gran número de predios de variable extensión que son propiedad privada, de organizaciones no gubernamentales o de asociaciones civiles. A la fecha, seis ejidos y tres predios particulares participan en PSA.

Problemática ambiental en Cuatrociénegas

Los hábitats únicos del Valle actualmente se encuentran amenazados por diversos factores. Ochenta y nueve especies de esta región se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010 (la lista mexicana de especies en peligro), de las cuales 16 están en peligro de extinción, 39 están amenazadas y 34 más se encuentran sujetas a protección especial (DesertFishes, 2013).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) identifica una serie de amenazas principales que atentan contra la conservación de los recursos en el Área Natural Protegida de Cuatrociénegas, las cuales se enlistan en el Cuadro 1. Asimismo, Eguiarte y Falcón (2006) describen como problemas ambientales de urgente resolución los siguientes:

1. El secado de canales y humedales que ha provocado la muerte de muchos estromatolitos
2. La extracción de agua para el cultivo de alfalfa por parte de los grupos de producción de leche de la región de la Laguna

Cuadro 1. Amenazas a la conservación de recursos naturales identificadas por la CONANP, así como algunas soluciones que ya se están implementando en la región. Fuente: Juan Carlos Ibarra, CONANP, com. pers. 2012.

Amenaza	Descripción	Iniciativas de soluciones
Pérdida de cuerpos de agua:	Exportación hacia afuera del Valle del 75% de los 100 millones de metros cúbicos de agua que brotan anualmente.	
	Conexión de cuerpos de agua por medio de la construcción de canales.	
	Uso irracional del agua: las tuberías se introducen en la parte más profunda de las pozas, lo cual ocasiona que éstas se sequen por completo.	Monitoreo de los niveles de los cuerpos de agua y regulación del uso del líquido.
	Sistemas de riego inapropiados: se utilizan sistemas por gravedad, que son poco eficientes, y se riega el campo aún durante las horas más calurosas del día.	Se promueve el aumento de la eficiencia con sistemas de goteo.
	Cultivos altamente demandantes: la producción de un kilogramo de alfalfa requiere de un metro cúbico de agua.	Fomentar cultivos alternos de tipo desértico, como el nopal-verdura.
Ganadería mal planificada	Se practica la cría de burros y caballos, principalmente, los cuales reducen la cobertura vegetal.	Se elaboran acuerdos de intención para capacitar a los ganaderos y llegar a un acuerdo en el uso de suelo.
Introducción de especies exóticas	Especies que en general han tenido un efecto negativo sobre la biota local: carrizo gigante (<i>Arundo donax</i>), langosta roja de California (<i>Panulirus interruptus</i>), pez joya (<i>Hemichromis guttatus</i>), lirio acuático (<i>Eichhornia crassipes</i>) y pino salado (<i>Tamarix ramossissima</i>).	Diagnóstico y campañas informativas. Programas de extracción manual.
Incendios forestales	Son comunes al menos una vez al año, y son altamente peligrosos para los pobladores y el ecosistema.	Se trabaja en conjunto con CONAFOR para el control de incendios, y se capacita a los pobladores para formar equipos de trabajo.
Investigación fuera de orden	Extracción ilegal. Falta de retroalimentación: los conocimientos no regresan ni a los pobladores de la región ni a la CONANP.	Es necesario informar por escrito a los propietarios de las tierras cuando se va a investigar en ellas.
Residuos sólidos	Se cuenta con un relleno sanitario de reciente instalación, pero su manejo ha sido incorrecto y continúa usándose como un tiradero a cielo abierto.	Se promovió la creación de un centro de acopio y capacitación para la separación de residuos, y se impulsan campañas de limpieza.
Turismo descontrolado y uso recreativo inadecuado	Casi todo el año se subsiste con niveles muy bajos de turismo, pero en Semana Santa el número de visitantes aumenta exorbitantemente. No se cuenta con infraestructura de alojamiento suficiente para el tipo de turismo, que incluye a muchos jóvenes que no pueden cubrir el costo de los hoteles. No hay control de los desechos que se producen y muchas prácticas turísticas dañan el ambiente (fiestas en las pozas, vehículos en las dunas de yeso, etc.)	Se han realizado encuestas para identificar la procedencia de los visitantes, así como las necesidades que éstos tienen. Capacitación a los prestadores de servicios sobre la capacidad máxima de los sitios.
Extracción ilegal de flora y fauna	Principalmente mezquite (<i>Prosopis glandulosa</i>), mojarra Minckley (<i>Herichthys minckleyi</i>), tortuga de bisagra (<i>Terrapene coahuila</i>) y varios tipos de cactáceas.	

3. La construcción de canales de extracción de agua que son poco eficientes y permiten la evaporación del agua
4. La falta de transparencia de ciertas autoridades que no han permitido la implementación de medidas efectivas para la conservación
5. El hecho de que la tenencia de la tierra sea un mosaico complejo con varios supuestos dueños, delimitaciones poco claras y complejos derechos de uso de agua.

En 2011, el mal manejo del agua provocó la desaparición de la Laguna Churince o Laguna Terminal (que contenía agua fósil y estromatolitos) perteneciente al Sistema Churince, considerada como una de las más importantes del área protegida (Ovalle, 2011). El Sistema Churince, ubicado en la parte más alta del Valle Cieneguense, constaba de dos lagunas y una poza, y tenía miles de años de subsistencia albergando en sus entrañas un singular número de seres vivos que superaron grandes extinciones; en particular, algunas especies de bacterias y peces eran únicas en Churince y posiblemente desaparecieron al secarse la Laguna Terminal (Romo, 2012).

A pesar de que miembros de la Universidad Nacional Autónoma de México y otras autoridades académicas habían advertido desde el año 2004 sobre la posible desecación de la laguna, el desastre no pudo ser evitado debido a que no se tomó medida alguna para evitarlo. Entre otras cosas, la CONAGUA no cumplió con la medida que había prometido de cerrar las compuertas del canal que extrae agua de esta zona, sobre todo de la poza La Becerra (que no es parte del sistema Churince). El principal motivo de la extracción de agua es que alrededor de 500 hectáreas sembradas de alfalfa son regadas de manera sumamente ineficiente, mediante canales que salen del manantial principal y que extraen en promedio 20.15 millones de metros cúbicos de agua por año. Se ha señalado que es necesario proscribir la siembra de alfalfa en Cuatrociénegas para salvar el sistema, pero los intereses de la industria lechera (que son los principales compradores de alfalfa) y de los diferentes grupos de poder se interponen (Ovalle, 2011). Adicionalmente cabe mencionar que los propios ejidatarios del Valle cultivan alfalfa, y lo hacen con sistemas de riego altamente ineficientes dada la carencia de alternativas económicas que enfrentan.

Entrevistas guiadas (semiestructuradas) aplicadas a la evaluación del PSA

La entrevista es una de las herramientas más utilizadas para la obtención de datos cualitativos, y existen distintas estrategias que han emergido a partir de diversas perspectivas y disciplinas, resultando en una amplia variedad de acercamientos (Denzin y Lincoln, 2000). Al contrario de lo

que ocurre con las encuestas y las entrevistas altamente estructuradas que se utilizan por ejemplo en investigación sobre epidemiología y salud, existen técnicas de entrevista menos estructuradas en las que el entrevistado se comporta más como un participante que como una fuente de la que se extrae información (DiCicco-Bloom y Crabtree, 2006).

De acuerdo a DiCicco-Bloom y Crabtree (2006) la información se recaba a partir de “informantes clave”, los cuales son seleccionados por sus conocimientos y su rol social, así como por su accesibilidad. Las entrevistas semiestructuradas pueden conformar una única fuente de datos en un proyecto de investigación cualitativa, y normalmente son agendadas de antemano a una hora y sitio determinado de modo que no afecten las actividades cotidianas. Están organizadas alrededor de una serie de preguntas abiertas predeterminadas, con la posibilidad de que emerjan nuevas preguntas durante el diálogo entre el entrevistador y el entrevistado. Pueden llevarse a cabo con un solo individuo o con un grupo, siendo lo primero lo más usual, y pueden tomar desde 30 minutos hasta varias horas. Una entrevista individualizada permite al entrevistador profundizar sobre asuntos personales y sociales.

En este caso, debido a que la figura del Comisariado Ejidal tiene las atribuciones para ejecutar los acuerdos de la Asamblea Ejidal y de la representación del ejido, como se define claramente en la legislación agraria (PA, 2012), constituye un mejor informante clave para obtener información sobre el programa de PSA al que algunos de los ejidos están inscritos. Considerando este aspecto, se elaboró una guía para la entrevista, que consiste en 28 preguntas (incluyendo la información personal y preguntas abiertas, véase Anexo I). Esta entrevista se aplicó a los comisariados actuales o recientes de los seis ejidos inscritos oficialmente en el programa de PSA en el municipio de Cuatrociénegas, Coahuila, así como al administrador de uno de los tres predios particulares que también participan. La oficina local de la CONANP proporcionó los teléfonos y datos de contacto de dichas personas, y se hicieron las citas por medio de llamadas y visitas personales.

De acuerdo a Denzin y Lincoln, (2000) la palabra cualitativo implica un énfasis en las cualidades de las entidades y en procesos y significados que no se examinan en forma experimental ni se miden en términos de cantidad, proporción, intensidad o frecuencia. Los investigadores cualitativos privilegian la noción de la realidad como una construcción social, la íntima relación que existe entre el investigador y el objeto de estudio, y las barreras circunstanciales que dan forma a la indagación. Los métodos cualitativos pueden ser parte de diseños experimentales de métodos mixtos, los cuales pueden ser utilizados en forma independiente e individual, o bien combinados con métodos cuantitativos, incluyendo el uso de diseños experimentales completamente aleatorizados.

La obtención de información cualitativa sobre la percepción de los actores locales que utilizan los recursos naturales es una estrategia válida para capturar aspectos relevantes de la dimensión ambiental, económica y social del uso de la naturaleza (Fabbi, 1998). La percepción se define clásicamente como la forma más directa con la que el ser humano entra en contacto consciente con el mundo que lo rodea (Efron, 1969). Los actores con acceso a los recursos suelen poseer amplio conocimiento sobre la abundancia, ecología y manejo de los recursos (Berkes *et al.*, 2000). Estos actores perciben su entorno de formas distintas y sus acciones se basan en su experiencia y conocimiento, por lo que conocer su percepción constituye una herramienta crucial para la evaluación de programas socio-ambientales (Webb *et al.*, 2004).

Análisis categórico

De acuerdo a Bardin (1991), el análisis categórico es una técnica de análisis de contenido de las comunicaciones. Este conjunto de técnicas se utiliza para comprender comunicaciones (habladas o escritas) más allá de sus primeros significados. Después de la obtención de la información (por medio de entrevistas semiestructuradas, por ejemplo) se procede a separarla en categorías útiles para su posterior análisis. La categorización es una operación de clasificación de elementos constitutivos de un conjunto por diferenciación, tras la agrupación por analogía, a partir de criterios previamente definidos. Las categorías son secciones o clases que reúnen un grupo de elementos bajo un título genérico en base a los caracteres comunes de estos elementos y el criterio de categorización puede ser semántico a partir de categorías temáticas.

Como recurso teórico y metodológico, el análisis categórico presenta en sus múltiples relaciones las categorías (centrales, de primero, segundo, tercer y cuarto orden) y aquellas que por su correlación con todas las anteriores se denominan transversales (Bardin, 1991). Este análisis permite dar sentido a las categorías, establecer articulaciones entre ellas, identificar matices y divergencias conceptuales, y orientar la recolección y generación de información proveniente de múltiples fuentes documentales, su registro ordenado, sistematización y análisis, según se explica a continuación (Aristizábal-Salazar y Galeano-Marín, 2008).

El primer paso consiste en la transcripción exacta de la información obtenida a partir de las entrevistas (la cual puede estar en forma de notas o grabaciones). A continuación, se numeran las líneas para mayor facilidad al momento de ubicar la información. A cada entrevista se le asigna un nombre corto e informativo, por ejemplo el nombre del entrevistado o del ejido al que representa y la fecha. Posteriormente, se subrayan con colores distintos los temas más importantes (por ejemplo

todo lo relacionado con las características del área inscrita en el programa va de un color, lo que tenga que ver con los lineamientos del programa va de otro color, etc.). Adicionalmente se puede introducir otro tipo de simbología para indicar subtemas o temas superpuestos, como por ejemplo tipo o tamaño de letra. El resultado del análisis categórico puede representarse por medio de un diagrama de conjuntos, donde el área relativa de cada conjunto indica la importancia de cada categoría dentro de las respuestas dadas a las preguntas guía de la entrevista semiestructurada (Bardin, 1991). Combinando esta información con la recabada a través de la verificación *in situ*, se obtiene un panorama general donde se distingue el impacto que el programa de PSA ha tenido para los ejidos y predios particulares participantes.

Verificación in situ

Si bien la elaboración de entrevistas semiestructuradas constituye una fuente de información sumamente valiosa, en ocasiones resulta recomendable o necesario encontrar estrategias de triangulación que consiste, básicamente, en escuchar diferentes fuentes de información para comprobar la validez de la declaración del primer entrevistado (Denzin y Lincoln, 2000). Del mismo modo que en el caso del PSAH la CONAFOR realiza visitas al sitio para detectar pérdidas de cobertura vegetal (Alix-García *et al.*, 2013), se realizaron visitas cortas (1-3 horas) a tres de los ejidos y uno de los predios particulares participantes para observar y registrar el cumplimiento con los lineamientos obligatorios del programa de PSA.

Las visitas fueron agendadas al momento de realizar las entrevistas, por lo que siempre se realizaron con el consentimiento del comisariado (o director) y preferible y generalmente en su compañía. Se pidió al comisariado (o al acompañante asignado por éste) que ubicara claramente el predio inscrito dentro del terreno del ejido. Se realizaron observaciones generales sobre el estado de las cercas y brechas cortafuego, presencia de ganado o sus indicadores (heces o pisadas), evidencia de actividades productivas, presencia de letreros y una evaluación empírica y cualitativa del estado general de la vegetación. Aprovechando la visita, se realizaron preguntas adicionales sobre el uso histórico y actual del sitio y de la vegetación que lo caracteriza.

Procesamiento de imágenes

Con el propósito de evidenciar el cambio de uso de suelo y el deterioro ambiental que ha sufrido el Valle de Cuatrociénegas, se realizó una búsqueda de imágenes satelitales disponibles en forma

gratuita en línea. Las imágenes más antiguas que se encontraron corresponden a las del satélite Landsat MSS que fueron tomadas el 17 de febrero de 1977.

Hay dos tipos básicos de productos que se pueden desplegar para realizar la interpretación de imágenes: el primero es una visualización en blanco y negro de cada una de las bandas capturadas por el sensor remoto, y el segundo es una composición a color en donde se eligen ciertas características o bandas dentro de los datos multispectrales para asociarlas con los tres colores primarios manejados por el sistema de despliegue de imágenes. Como en este caso, el sistema de despliegue es una pantalla, se utiliza el modelo de color RGB (por las siglas en inglés, Red-Green-Blue). Las imágenes RGB utilizan tres colores – rojo, verde y azul – para reproducir en pantalla hasta 16.7 millones de colores. El modo RGB asigna un valor de intensidad a cada pixel que oscile entre 0 (negro) y 255 (blanco) para cada uno de los componentes RGB de una imagen en color. Normalmente se escoge un subconjunto de las bandas originales para formar la composición a color, y cuando se cuenta con un número limitado de bandas espectrales disponibles, esta selección es más directa. Por ejemplo, los datos del escáner multispectral (MSS) del satélite Landsat tienen sólo cuatro bandas disponibles (Richards y Jia, 2006).

Los datos Landsat MSS son apropiados para escalas menores a 1:500,000 y permiten una resolución de píxel efectiva de 60 m. Cuenta con las bandas número 1, 2, 3 y 4, tiene una resolución espectral de 0.5 a 1.1 μm , el tamaño de la escena que captura es de 185×185 km y su resolución temporal es de 18 días (Global Land Cover Facility, 2013).

Utilizando el programa Jasc Paint Shop Pro [®] se abrieron las cuatro bandas descargadas, que corresponden a imágenes en blanco y negro que incluyen al Valle de Cuatrociénegas dentro de una región más amplia. Estas imágenes se recortaron de forma que se mostrara únicamente el valle, las sierras que lo rodean y fragmentos de los valles aledaños. Posteriormente se hicieron varias combinaciones desde RGB, con lo cual se obtuvo una serie de imágenes a color que muestran los distintos componentes del paisaje (vegetación, tipos de suelo, cuerpos de agua) en diferentes combinaciones de colores. De estas imágenes se seleccionó la que más realísticamente representa los colores, y se utilizó la herramienta “Mejorar foto en un paso” para obtener una imagen más nítida del sitio de estudio.

Para comparar las condiciones anteriores del Valle con las actuales, se utilizó el software Google Earth [®] para obtener imágenes de febrero de 2013. Las imágenes disponibles para el sitio de estudio corresponden al satélite SPOT, el cual tiene una resolución temporal de 26 días, resolución espacial de 1.5 a 8 m y resolución espectral de 0.45 a 0.89 μm (GLCF, 2013).

Entre los meses de diciembre de 2012 y mayo de 2013 se realizaron siete entrevistas basándose en las 28 preguntas que se muestran en el Anexo I. Adicionalmente se realizaron ocho verificaciones *in situ* durante las cuales se observó y registró el cumplimiento con las actividades de conservación que son parte de los lineamientos obligatorios del programa de PSA.

A partir de la información obtenida a través de las entrevistas realizadas, las visitas a los predios y la información obtenida en la CONANP, fue posible construir un mapa con la ubicación aproximada de los nueve predios estudiados (Figura 7; no todos fueron entrevistados y visitados por igual). Se recurrió a esta estrategia indirecta principalmente por la falta de apoyo recibida por parte del representante local de la CONAFOR.

RESULTADOS

Delimitación de ejidos del Área Natural Protegida Cuatrociénegas

De los 10 ejidos que conforman el Área Natural Protegida Cuatrociénegas, seis están o estuvieron inscritos en el programa de Pago por Servicios Ambientales (Figura 6). En la zona hay un gran número de terrenos que son propiedad privada, y únicamente tres de estos son beneficiarios del programa. Estos predios particulares lograron inscribir el mismo número de hectáreas que los ejidos debido a que se registraron como asociaciones civiles. Dentro de los ejidos participantes no se encuentran los dos ejidos de mayor superficie (Santa Teresa de Sofía y San Lorenzo) ni los dos ejidos de menor superficie (San Vicente y Eliseo Mendoza Berrueta). Los predios inscritos están ubicados, sobre todo, en las faldas de las montañas que rodean el Valle de Cuatrociénegas (Figura 7). La oficina regional de CONANP proporcionó los datos de superficie de ejidos y predios particulares, y las hectáreas inscritas en PSA se obtuvieron a partir de las entrevistas y verificación *in situ*. La superficie inscrita en PSA representa únicamente el 1.6% de la superficie total de los 10 ejidos que conforman el Área Natural Protegida Cuatrociénegas. En cuanto a los tres predios particulares que participan en PSA, la superficie inscrita representa el 77.5% de la superficie total. Si se consideran los ejidos y predios particulares inscritos, el porcentaje inscrito es casi el 8%.

Cuadro 2. Superficie total de los ejidos y tres de los predios particulares (*) que conforman el Área Natural Protegida (CONANP, 2012) y superficie inscrita para aquellos que participan o participaron en el programa de PSA. El valor 0 indica que el programa está aprobado pero no se han recibido fondos, por lo que no hay un número real de hectáreas inscritas. El símbolo – indica que el ejido no participa en PSA.

Beneficiario	Superficie total (ha)	Superficie inscrita (ha)
Santa Teresa de Sofía	63 480	-
San Lorenzo	23 778	-
El Venado	17 390	?
Seis de Enero	17 013	233.11
Nuevo Atalaya	15 994	0
La Vega	13 785	1 350.11
Cuatro Ciénegas	13 622	1 413
Antiguos Mineros del Norte	13 504	0
San Vicente	5 377	-
Eliseo Mendoza Berrueta	1 013	-
Rancho San Pablo – Pronatura *	2 721	1999.32
Predio Rústico Orozco *	2 201	1829
Sociedad Ejidal Cuatrociénegas	1094	837.38
S.P.R de R.L. *		
TOTAL	190 972	7 662 (aprox)

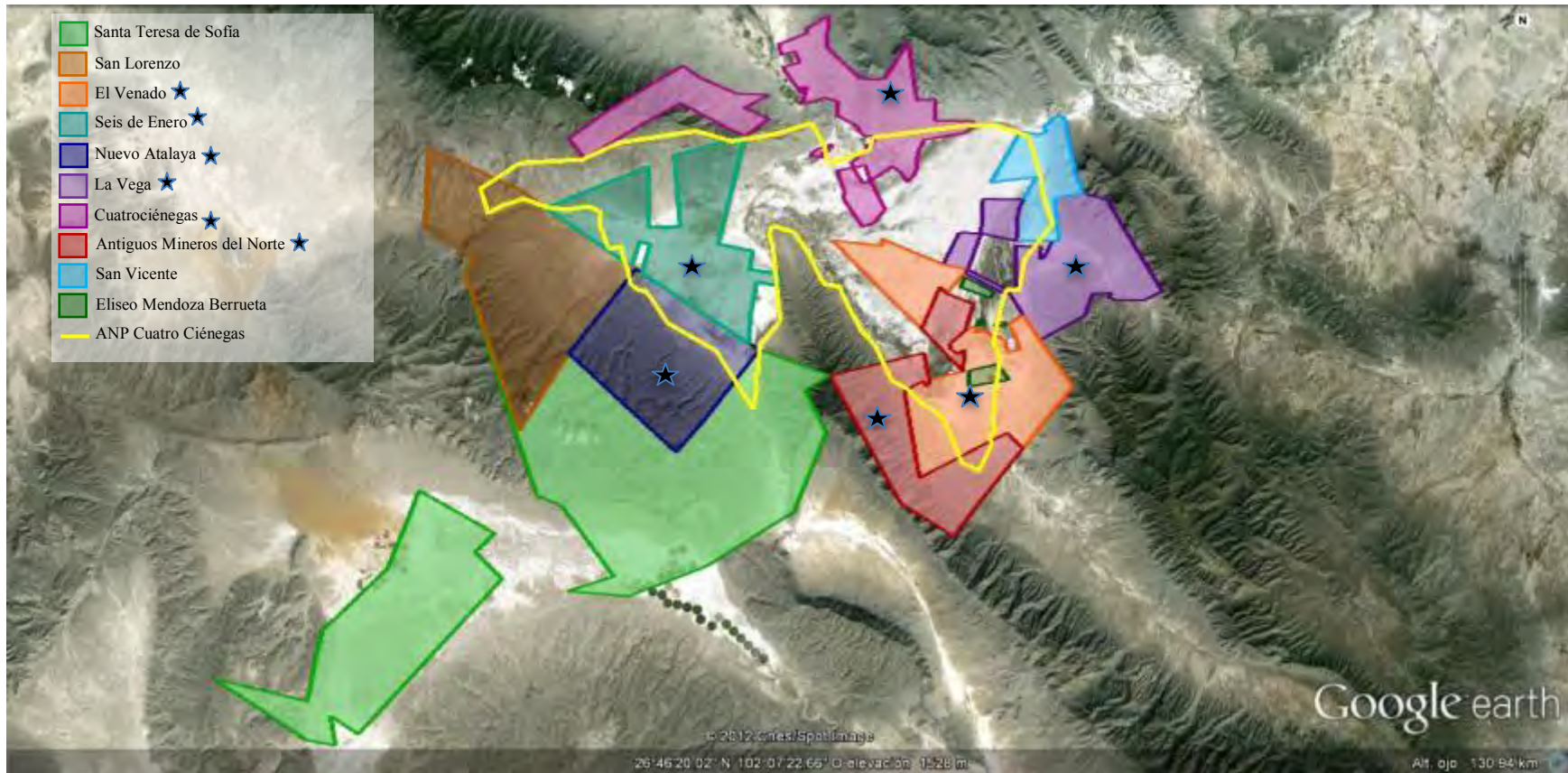


Figura 6 Polígonos de los ejidos cuya superficie se encuentra, al menos parcialmente, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas. La leyenda muestra los ejidos de acuerdo a su superficie (ha) en orden descendente. Los que participan actualmente en el programa de PSA (marcados con una estrella negra) son: El Venado, Seis de Enero, Nuevo Atalaya, La Vega, Cuatrociénegas y Antiguos Mineros del Norte. Fuente: Google Earth ®. Datos de los polígonos proporcionados por Marco Granillo, CONANP. Edición propia.



Figura 7. Ubicación y tamaño aproximados de los nueve predios inscritos en el programa de Pago por Servicios Ambientales en ejidos y predios particulares pertenecientes al Área Natural Protegida Cuatrociénegas. La información fue tomada de las entrevistas realizadas y de datos de CONANP, pero no representan con precisión la forma, tamaño y ubicación geográfica de los predios inscritos. 1: Seis de Enero. 2: Nuevo Atalaya. 3: Antiguos Mineros del Norte. 4: Cuatrociénegas. 5: La Vega. 6: El Venado. 7: Pronatura. 8: Orozco. 9: Sociedad Ejidal.

Análisis categórico

El análisis categórico de las entrevistas permitió identificar las principales categorías de las que se habló, que son: 1) Características del programa de PSA, 2) Cambios y problemática ambiental percibida, 3) actividades económicas y conocimiento de la región; así como los temas más importantes, todos los cuales se presentan en el Cuadro 3. Los resultados del análisis categórico de la información recabada a partir de las siete entrevistas semiestructuradas realizadas se muestran sintetizados en el Anexo II, en los cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 3. Categorías y subcategorías

Características del programa de PSA	Cambios y problemática ambiental percibida	Actividades económicas y conocimiento de la región
Falta de recursos	Agua	Agricultura
Uso de recursos	Incendios	Ganadería
Actividades en el predio	Heladas	Otros apoyos e instituciones
Satisfacción con PSA	Fauna Silvestre	Flora y fauna
	Cambios percibidos	Conocimiento del predio inscrito

Los seis ejidos reportaron casos de falta de recursos o atraso en los pagos por parte del programa de PSA, y únicamente Pronatura (PN) indica que siempre ha recibido los pagos a tiempo. En dos de los casos, los ejidos aparecen inscritos en PSA pero bajo la categoría “Aprobados sin recursos”, es decir, que cumple con todos los requisitos para recibir el apoyo pero CONAFOR carece de recursos para realizar los pagos. Uno de los ejidos recibió el pago después de estar un año bajo esta clasificación. Los otros dos ejidos reportan atrasos en años intermedios del contrato, aunque en uno de los casos este atraso se debió a circunstancias ajenas a la CONAFOR. En el ejido Seis de Enero (SE) resulta claro por qué han recibido los pagos en forma discontinua: indican que se reparte el insumo entre los ejidatarios, y se quejan de no tener dinero para dar mantenimiento a las cercas, las cuales se encuentran en mal estado. Los otros tres ejidos que han recibido pagos, así como el predio de Pronatura (PN), sí reportan que el dinero se utiliza para cubrir los gastos que implican las

actividades requeridas por el programa, y se paga la labor manual de quienes participan con estos mismos fondos. Sólo en caso de haber ganancia extra, se reparte entre los ejidatarios con derechos.

PN reporta que con todos los gastos implicados prácticamente no hay ninguna ganancia, lo cual podría sugerir que lo mismo debería ocurrir con los ejidos; sin embargo, hay que considerar que PN está a cargo de una sola persona, que vive en Cuatrociénegas y tiene que cubrir gastos de transporte para realizar actividades en el predio así como pagar mano de obra cuando se requiere, mientras que los ejidos tienen los predios ahí mismo y colaboran entre todos para realizar las actividades. También es importante mencionar que si bien PN participa en PSA desde 2005, sería difícil diferenciar los efectos de su participación en este programa debido a que desde años anteriores tenían el estatus de “Servidumbre Ecológica”. La servidumbre ecológica es un concepto que se estableció en México en los 1960s, y se trata de un acuerdo legal voluntario entre propietarios que restringe la cantidad y forma de desarrollo que puede realizarse en la propiedad sirviente (Baldwin, 1997).

Todos los entrevistados, a excepción de los del predio “El Venado” EV, reportan una serie de actividades de conservación en común, como poner y mantener cercas y brechas cortafuegos, poner letreros y realizar vigilancia en el predio. Adicionalmente, se reportaron algunas actividades diferentes que incluyen extraer basura (“La Vega” LV) y quitar el muérdago que crece sobre los mezquites y que por tratarse de una especie invasora y parasítica disminuiría la calidad de los servicios ambientales (LV, EV). Esto indica que, al momento de solicitar la inscripción al programa, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) debe haber realizado una buena evaluación de los predios y los recursos que contienen, y que existe cierta congruencia entre los distintos apoyos que otorga CONAFOR a los ejidos, pues tanto LV como EV reciben adicionalmente al PSA un apoyo para producción de artesanías con madera de mezquite. Todos los entrevistados, incluyendo a los que no han recibido ningún pago, indicaron que están satisfechos con el funcionamiento de CONAFOR en general, y que de ser posible ciertamente buscarían renovar el contrato de PSA.

En cuanto a la problemática ambiental de la región, se observa claramente que los problemas enfrentados por los pobladores no son homogéneos a través del valle. Los dos ejidos que se encuentran en la parte baja del Valle, SE y Nuevo Atalaya (NA), reportan serios problemas de escasez de agua: les resulta muy difícil cultivar, y prácticamente no hay gente viviendo en los ejidos (la mayoría viven en Cuatrociénegas de Carranza). Por otro lado, los ejidos que se encuentran en las sierras más altas (Cuatro Ciénegas (CC), Antiguos Mineros del Norte (AMN), LV y EV) indican que hay un grave problema de sequía en la región, pero a ellos nunca les falta el agua, ya que ésta

baja de las sierras y abastece canales de riego que corren todo el año. Algunos de estos ejidatarios reconocen la importancia de implementar medidas de uso eficiente del agua, lo cual indica que a pesar de que el recurso se percibe como abundante y renovable se entiende la importancia de la conservación del mismo.

Tres de los ejidos (NA, CC y LV) reportan problemas de incendios en el Valle, aunque mencionan que no los afectan directamente sino que ocurren en las sierras y sólo se involucran cuando son parte de las brigadas contra incendios que organiza CONANP o CONAFOR. En cuanto a los problemas de heladas, tres ejidos comentaron sobre el impacto que éstas llegan a tener: NA indicó que se quema la vegetación en el Valle, mientras que CC y AMN especificaron que estos fenómenos tienen un grave efecto sobre ciertos cultivos. Se reportaron algunos problemas debidos a la fauna silvestre, en particular con pumas (*Felis concolor*) que llegan a atacar al ganado y osos (*Ursus americanus*) que son a la vez un problema porque se comen el maíz y una amenaza para la seguridad de las personas.

Dentro de los resultados más positivos encontrados destaca el hecho de que la mayoría de los entrevistados reportaron que se sí entiende el propósito del PSA y la importancia de la conservación. En SE y CC se reconoce que existe una correlación positiva entre la presencia (y estado) de la cerca que rodea el predio y la integridad de la zona conservada. CC, LV y PN indicaron que desde antes de entrar en PSA la zona ya se encontraba relativamente conservada, principalmente porque no soltaban al ganado en esos sitios. Esto indica que un incentivo para aceptar conservar puede hallarse en el hecho de que se tengan otros espacios que utilizar para las actividades económicas. EV y PN, que son los que más tiempo han estado dentro de PSA, indican que creció mucho la vegetación dentro del predio, lo cual parece indicar que en esta región eliminar el disturbio que representa el ganado sí permite un aumento gradual en la cobertura vegetal.

La principal actividad económica que se realiza en los ejidos en donde se realizaron las entrevistas es la agricultura, seguida de la ganadería. Se siembra principalmente alfalfa y también, (en forma constante u ocasional) maíz, sorgo, frijol, candelilla, árboles frutales, nopal, nogal, y avena. Los seis ejidos reportaron cierta combinación de estas actividades agrícolas, y en todos menos en AMN indicaron que también tienen ganado (principalmente vacas, yeguas, burros y algunos caballos); PN, por el contrario, no realiza ninguna de estas actividades. Como una fuente adicional de ingresos, se encontró que los ejidos participan en una amplia variedad de actividades y programas remunerados por varias dependencias y asociaciones. Todos los entrevistados presentan cierto conocimiento sobre la fauna y flora de la región, enfocando sus respuestas en general a las especies

que son de utilidad como la candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*) y el palmito (*Yuca rostrata*) o que representan un peligro (como los pumas y los osos).

Todos los entrevistados demostraron que conocen perfectamente la ubicación de los predios conservados, y proporcionaron referencias de sitios cercanos, colindancia con otros ejidos o predios, y características propias del terreno como si se encuentra sobre una pendiente o en un sitio plano y si presenta cuerpos de agua.

El ejido EV participó en el programa de PSA, y una vez finalizado el contrato de cinco años el predio inscrito fue abandonado. Reportan que se dejó de dar mantenimiento a las cercas y brechas, la vigilancia cesó por completo y los letreros alusivos al programa fueron destruidos o reutilizados. Esto indica que, en este caso, el incentivo económico sí es un requisito para la realización de actividades de conservación. Tienen la intención de renovar su contrato, pero no se le atribuye una importancia clara al hecho de mantener un sitio conservado. En este caso, es difícil suponer que el PSA realmente tendrá efectos en la conservación de los servicios ambientales a largo plazo.

Verificación in situ

En general se encontró que sí se cumple con los lineamientos obligatorios del programa de PSA, pero existen varios factores que se salen de las condiciones esperadas. Ver fotografías que respaldan las observaciones en el apéndice. El Cuadro resume los resultados encontrados y también indica cuáles observaciones aún faltan por realizar.

De los seis ejidos inscritos en PSA, únicamente cuatro han recibido pagos. Sólo uno de los ejidos (El Venado) ha concluido su contrato de 5 años, y ningún ejido lo ha renovado. Se comprobó que tres de los seis ejidos cercaron el área inscrita (los dos restantes indicaron que lo hicieron en las entrevistas, pero no se realizó la visita a los predios inscritos por ubicarse en zonas poco accesibles). Asimismo, se encontró que cuatro de los seis predios poseen brechas cortafuegos en variables estados de mantenimiento. Dos predios cuentan con letreros alusivos al programa, y en cuatro de los predios se encontró evidencia de la presencia de ganado.

En cuanto a los tres predios particulares inscritos en PSA, se observó que todos están cercados, presentan brechas cortafuegos y letreros alusivos al programa. En dos de ellos se encontró evidencia de la presencia de ganado. Los tres predios han recibido pagos, y uno de ellos ha renovado el contrato.

Análisis de imágenes satelitales



Figura 8. A la izquierda, se muestra una imagen Landsat MSS del Valle de Cuatrociénegas tomada en 1977, la cual se obtuvo a partir de una conversión desde RGB y mejoramiento digital. A la derecha, la imagen SPOT más reciente del mismo sitio. Nótese que si bien ambas imágenes fueron tomadas en la misma época del año (en el mes de febrero, que corresponde a la época de sequía), las características propias del sensor, los filtros y el procesamiento digital utilizados son distintos. Fuente: Global Land Cover Facility; Google Earth ®. Edición propia.



Figura 9. Acercamientos de las principales zonas donde se nota el cambio entre las condiciones anteriores y actuales del Valle de Cuatrociénegas. La imagen de mayor tamaño representa al Valle en 1977, mientras que los recuadros son imágenes actuales de los mismos sitios. A: Valle El Hundido, pivotes de Beta Santa Mónica. B: Sistema Churince. C: Lagunas del este. D: Cuatrociénegas de Zaragoza y alrededores. Fuente: Global Land Cover Facility; Google Earth ®. Edición propia.

En los últimos 35 años han desaparecido aproximadamente 16 cuerpos superficiales de agua superficiales. La Figura 8 evidencia el deterioro ambiental generalizado que ha sufrido el Valle de Cuatrociénegas. La Figura 9 indica los sitios donde resulta más evidente el cambio de uso de suelo. Resulta evidente que la introducción de cultivos de alfalfa, una planta altamente demandante de agua (Cuadro 1) ha coincidido con el secado de un gran número de pozas. En este contexto de deterioro ambiental del sitio de estudio, el programa de PSA puede tener una importancia sobresaliente para asegurar la provisión de servicios ambientales tales como el ciclo hidrológico y la retención de suelo. Su papel como un incentivo para frenar el cambio de uso de suelo resulta altamente necesario en ambientes degradados como es el caso del Valle de Cuatrociénegas.

DISCUSIÓN

Ciertos autores consideran como urgente la importancia implementar programas de pago por servicios ambientales y evaluar su efectividad para incentivar la conservación ambiental y contribuir en la reducción de la pobreza (Sunderlin *et al.*, 2005; Pattanayak *et al.*, 2010). El presente trabajo contribuye a la creciente evidencia que indica que el Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales tiene gran potencial para evitar la degradación del ambiente y mejorar la situación económica de los beneficiarios (Burstein *et al.*, 2002; Muñoz-Piña *et al.*, 2007; Hernández Trejo *et al.*, 2009; CONAFOR, 2010b; CONEVAL, 2010; Shapiro, 2010; Honey-Roses *et al.*, 2011; Baylis *et al.*, 2012, Alix-García *et al.*, 2013).

Las entrevistas resultaron ser una fuente sumamente valiosa de información sobre la situación social y ambiental de los ejidos participantes. Los entrevistados tuvieron excelente disposición para responder las preguntas, y todos los temas se trataron exitosamente. A diferencia de otras formas de colecta de datos a base de cuestionarios o encuestas, las entrevistas permitieron obtener una visión mucho más amplia de la percepción de ciertos personajes clave dentro de la estructura social de los ejidos. En ocasiones una sola respuesta o comentario por parte del entrevistado revela un aspecto del programa que no se habría podido inferir de otro modo, y que resulta determinante para comprender las necesidades que este tipo de programas deben contemplar.

Los ejidos y el predio privado que han sido beneficiarios del programa durante más tiempo indicaron que observaron un aumento en la cobertura vegetal con respecto a otros predios no participantes o bien a la situación anterior del predio participante. Alix-García y colaboradores (2013) realizaron una evaluación sumamente completa sobre el programa nacional de Pago por Servicios Ambientales en México. Encontraron que el programa de PSA logra disminuir el área que sería deforestada casi en un 30% comparado con lo que se esperaría en ausencia del programa. Si bien en el presente estudio no realizó una medición cuantitativa de la cobertura vegetal, la verificación *in situ* de los predios fue utilizada como método de triangulación para verificar la información recabada en las entrevistas, por lo que se considera confiable la percepción de los informantes clave con respecto al aumento de cobertura vegetal.

La participación de un gran número de pequeños propietarios en un programa de PSA tiene altos costos de transacción, y frecuentemente la gente de escasos recursos no tienen los insumos necesarios ni una tenencia de la tierra formal y asegurada (Sakuyama, 2006; Sunderlin *et al.*, 2005). En un estudio de caso realizado sobre el programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos

en el Distrito Federal, se encontraron divergencias entre funcionarios y beneficiarios incluyendo la inaccesibilidad de los trámites burocráticos, la complejidad de las obligaciones que tienen los beneficiarios con el PSAH, la percepción de los montos económicos que asigna el instrumento y las limitantes para realizar actividades económicas en los predios apoyados (Perevochtchikova y Vázquez Beltrán, 2010). En el caso de los ejidos participantes en el programa de PSA en Cuatrociénegas, el alto interés en el programa y el conocimiento de los mecanismos burocráticos de la CONAFOR apoya la noción de que los contratos grupales son un instrumento que reduce los costos de transacción (Sunderlin *et al.*, 2005). Sin embargo, es posible que los restantes ejidos y predios particulares que no participan en el programa se estén viendo excluidos por este tipo de limitantes económicas y burocráticas.

Los ejidos que han recibido insumos por parte del programa de PSA en Cuatrociénegas indican que éstos han representado una ganancia adicional y bien recibida incluso considerando los gastos propios de las actividades de conservación (véase Anexo VI para un ejemplo de los montos requeridos por el programa). Por otro lado, el predio particular indicó que prácticamente no hay ganancias adicionales por pertenecer al programa, ya que todos los fondos se invierten en actividades de conservación. Esto resulta congruente con los hallazgos de Alix-García y colaboradores (2013), quienes encontraron que el programa tiene un posible impacto positivo sobre los hogares en propiedad comunitaria, mientras que no se encontró ningún impacto significativo (positivo o negativo) sobre los hogares privados (Alix-García *et al.*, 2012).

En el mapa obtenido a partir de las entrevistas, verificación *in situ* y datos de la CONANP (Figura 7) muestra claramente que todos los predios inscritos con excepción de uno (el correspondiente al ejido Seis de Enero) se encuentran en las faldas o laderas de las sierras que rodean el Valle de Cuatrociénegas, y por lo tanto presentan niveles de inclinación media o alta. Lejos de tratarse de una coincidencia, este hallazgo se explica por el hecho de que existe una relación inversamente proporcional entre la productividad y la inclinación de los terrenos (Deiningering y Minten, 1999; Ochoa-Gaona y González-Espinosa, 2000; Alix-García *et al.*, 2013). Esto parece indicar que los predios destinados al programa de PSA eran terrenos de difícil aprovechamiento que se habrían mantenido relativamente conservados incluso en ausencia del programa. De Janvry y Sadoulet (2006) indican que existe la preocupación de que el programa de PSA no sea efectivo porque se le está pagando a los dueños de tierras que habrían mantenido la cubierta forestal aún en ausencia de los pagos. Adicionalmente, múltiples autores indican que el programa puede favorecer el “desplazamiento” o “desbordamiento”: incluso si se logra la conservación adicional de los predios

inscritos, estos beneficios se oscurecen debido a que los terratenientes llevan a cabo deforestación en otros sitios (Wu, 2000; Murray *et al.*, 2004; Alix-García *et al.*, 2012).

Las imágenes satelitales analizadas demuestran que en los últimos 35 años han desaparecido aproximadamente 16 cuerpos de agua superficial en la extensión que hoy ocupa el ANP. Las entrevistas realizadas indican que la escasez de agua en el sitio de estudio es una preocupación predominante para varios de los ejidos participantes en el PSA. La sequía reciente ha dificultado la realización de ciertas actividades económicas, por lo que incluso los ingresos generados por la pertenencia al programa de PSA serán insuficientes si no se actúa para evitar la desaparición de los cuerpos de agua restantes en el Valle de Cuatrociénegas y para mejorar las prácticas de extracción y manejo del agua. El ejido Cuatrociénegas ya ha dado pasos para reducir la dependencia en el cultivo de alfalfa por medio del cultivo del nopal, lo cual constituye un ejemplo que podría ser implementado en otros ejidos y predios particulares.

Sunderlin y colaboradores (2005) indican que el PSA podría convertirse en un medio importante para asistir en la reducción de la pobreza siempre y cuando se cumplan dos condiciones simultáneamente. Primero, que los mercados crezcan de forma que logren mejorar la calidad de vida de una cantidad significativa de gente pobre. Segundo, que los potenciales proveedores de servicios que viven en la pobreza estén adecuadamente equipados para competir en estos mercados en crecimiento. Adicionalmente, en el presente estudio se identifican dos condiciones adicionales requeridas para el buen funcionamiento del programa en el Área Natural Protegida de Cuatrociénegas. Primero, debe resultar claro para los participantes el hecho de que participar en el programa de PSA requiere de la participación en ciertas actividades de conservación que implican una inversión constante de tiempo y dinero. Segundo, el programa debe percibirse no sólo como una fuente adicional de ingresos, sino como un compromiso ambiental que contribuye a la sustentabilidad de las actividades que realizan las comunidades participantes. Esto resulta posible por el hecho de que los beneficiarios no dependen exclusivamente de los ingresos percibidos por el programa de PSA, y tienen suficiente seguridad económica como para poder contemplar beneficios a largo plazo.

Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos se formulan las siguientes recomendaciones. Los ejidos y predios privados participantes cumplen en general con los requisitos del programa en cuanto a la implementación y mantenimiento de las cercas, la presencia de letreros alusivos y la

implementación de brechas cortafuegos. Sin embargo, en varias ocasiones se encontró evidencia de la presencia de ganado dentro de los predios cercados, lo cual indica que las cercas no están completas o bien les hace falta mantenimiento. El establecimiento de cercas en terrenos se hace con distintos fines y presenta una serie de efectos directos sobre la fauna silvestre, los cuales pueden ser perjudiciales o benéficos (Taylor y Martin, 1987), y también puede resultar muy benéfico en términos del aumento en la cobertura vegetal y la preservación de especies clave para la conservación (Martorel, 2007). Los principales disturbios que pueden afectar a los predios conservados son el pastoreo y la extracción de especies de importancia económica (particularmente de *Yucca rostrata*), y ambos pueden ser eliminados o reducidos por medio de la implementación de cercas. Sin embargo, también se reportó en algunos casos que los predios inscritos ya se encontraban conservados desde antes de su inclusión al programa de PSA, entendiéndose por conservación principalmente el hecho de que no utilizaban esos predios para el libre pastoreo del ganado. En estos casos, parece innecesaria la construcción de costosas cercas que eviten la entrada de los animales.

El ejido Cuatrociénegas ha decidido involucrarse en el cultivo de nopal verdura, con el apoyo de la CONANP, Pronatura y Prodesnos. Sería de suma importancia impulsar este tipo de iniciativas en el resto de los ejidos del Valle de Cuatrociénegas. Existe un claro espacio para explorar la receptividad de los ejidatarios, cuantificar la ganancia en cuanto al mejor uso del agua que permite este cultivo con respecto a la alfalfa y encontrar más usos y posibilidades de mercados para lograr que el cultivo de nopal resulte económicamente preferible al cultivo de alfalfa. Adicionalmente se sugiere explorar el uso de otros cultivos eficientes alternativos para diversificar el mercado y disminuir el riesgo.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se formulan las siguientes conclusiones. El Valle de Cuatrociénegas es una región con altísima importancia de conservación, y su inclusión como Área Natural Protegida no ha evitado suficientemente la degradación del sitio. La escasez de agua es el problema más reportado, junto con la pérdida de nutrientes del suelo. Se observa una satisfacción generalizada y buenas relaciones con la CONAFOR y CONANP, que parecen basarse en el hecho de que los ejidatarios requieren de los apoyos de estas dependencias para subsistir, en parte porque estar en una ANP limita el uso que pueden hacer del suelo y sus recursos. Sin embargo, hay excepciones, ya que algunos ejidos no tienen una buena relación con la CONANP ya que la perciben como una limitante para sus actividades y como un riesgo de despojo por parte de las autoridades federales.

El PSA es un incentivo que promueve la conservación y pretende también aminorar la pobreza en México. Se basa en la premisa de que el comprador ofrece una remuneración para garantizar que el proveedor va a asegurar el abastecimiento presente y futuro de los servicios ambientales que su predio provee. De los seis ejidos que están registrados como participantes en PSA, únicamente cuatro han recibido pagos. En tres de estos cuatro casos, los pagos han sido discontinuos.

El programa de PSA parece estar fallando en incentivar la conservación en el valle de Cuatrociénegas por tres razones principales:

1. El programa exige que los participantes mantengan los predios inscritos, incluyendo las cercas, brechas y demás infraestructura que se hayan comprometido a construir, en buenas condiciones. Esto implica una inversión de dinero, trabajo y tiempo que puede entrar en conflicto con los intereses de los ejidatarios.
2. La sequía reciente y la escasez de agua han dificultado o imposibilitado la realización de otras actividades productivas, por lo que mantener un predio intacto puede resultar conflictivo con las necesidades e intereses de los pobladores de la región.
3. La falta de recursos del programa ha representado un obstáculo adicional que en ocasiones ha impedido que los ejidos interesados ingresen en el programa, o que se inscriba la cantidad máxima de hectáreas permitida.

Sin embargo, se encontró evidencia de que existen condiciones ideales para que el PSA cumpla con sus objetivos de conservación y mitigación de la pobreza. Los ejidatarios entrevistados indican que los apoyos proporcionados por las dependencias del gobierno son importantes o incluso esenciales

para su subsistencia, por lo que entienden el funcionamiento burocrático y la inversión de tiempo y dinero que implica elaborar las solicitudes necesarias. Se puede inferir que el resto de los ejidos de la región también reciben o han recibido apoyos de dependencias, incluso de la propia CONAFOR, por lo que su inclusión al programa de PSA sería posible si se presentan las condiciones apropiadas. Es particularmente importante evitar que los objetivos de diferentes programas de las distintas dependencias se contrapongan.

Durante esta evaluación preliminar de la situación del programa de PSA en Cuatrociénegas se encontraron evidencias importantes que indican que los propósitos de conservación ambiental y mitigación de la pobreza del programa sí se pueden alcanzar. Los predios que llevan más tiempo inscritos en PSA reportan un aumento en la cobertura vegetal, lo cual indica que se frenó la degradación y se promovió la regeneración. Los ejidos y dueños particulares participantes sí están llevando a cabo ciertas actividades de conservación en los predios, principalmente la elaboración y el mantenimiento de brechas cortafuegos y cercas, así como implementación de vigilancia. Adicionalmente, se encontró que los ejidatarios perciben ganancias económicas a partir del programa, incluso considerando los gastos que implica la ejecución de las actividades de conservación.

¿Funciona entonces el programa de Pago por Servicios Ambientales en Cuatrociénegas? Basándose en el análisis de la información recabada a partir de las entrevistas y en las observaciones realizadas en los ejidos, se concluye que el programa de PSA tiene el potencial de cumplir con sus objetivos de conservación ambiental y mitigación de la pobreza en esta región siempre y cuando se cumpla con tres requisitos indispensables por parte de los destinatarios del programa:

1. Que los interesados tengan acceso a la información y los recursos necesarios para ocuparse del aspecto administrativo del programa.
2. Que el insumo se entienda como un programa de empleo temporal en el que recibir el apoyo económico está en función de los trabajos de conservación que realicen.
3. Que los destinatarios comprendan los beneficios a largo plazo del programa y lo puedan contemplar como un paso a la sustentabilidad.

El pago por servicios ambientales tiene un lugar creciente dentro del contexto de las estrategias de conservación ambiental a nivel global. Debido a sus características, principalmente al hecho de tratarse de un acuerdo voluntario, tiene gran potencial para evitar la degradación del ambiente y los servicios ambientales que proporciona, mientras que permite la continuidad de las actividades económicas de los beneficiarios y puede incluso contribuir a la mitigación de la pobreza. Resulta

alentador encontrar casos en los que los propósitos del programa de PSA se cumplen exitosamente, y se entiende correctamente el compromiso que éste representa. Sin embargo, su alcance puede ser limitado debido a que requiere de la existencia de áreas relativamente conservadas, y porque puede llevar al desplazamiento de la deforestación a sitios alternativos. En un contexto nacional de pérdida acelerada de cubierta forestal, explosión demográfica y pobreza, éste esquema puede resultar insuficiente para asegurar la provisión de servicios ambientales de los que la sociedad depende. Otras intervenciones tales como el establecimiento de nuevas áreas protegidas, restauración ecológica y reproducción en cautiverio de especies amenazadas, siguen siendo necesarias para cumplir con los objetivos globales de detener la pérdida de la biodiversidad a los que México está comprometido.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a la DGAPA por su apoyo en la modalidad PAPIIT IN231811.

Quiero agradecer también en forma sobresaliente a mi asesora y amiga, Irene Pisanty, por apoyarme incondicionalmente en mi búsqueda por realizar una tesis que estuviese dentro del marco teórico de la ecología, pero que se encaminara a estudiar la problemática ambiental actual considerando su aspecto social que es, al fin y al cabo, desde donde se toman las decisiones de conservación o explotación de los recursos naturales. Fue toda una aventura para ambas, y aprendimos muchísimo, por lo que definitivamente valió la pena.

Agradezco también a todos los miembros del Taller de Ecología Terrestre y Manejo de Recursos Bióticos, así como a todos mis sinodales, por sus recomendaciones e infinita paciencia durante todo el proceso. En particular fue importante su apoyo para lograr terminar el Taller en tres semestres, y así concluir mis estudios de licenciatura en tiempo y forma para comenzar la maestría este mismo año.

Gran parte del alcance de este trabajo fue posible gracias a la colaboración y excelente disposición de Juan Carlos Ibarra, Marco Granillo y el resto de los miembros de la oficina local de la CONANP en Cuatrociénegas. Su apoyo no se limitó al aporte de información valiosísima para comprender la situación socioambiental regional, sino que proporcionaron contactos, mapas, transporte, café, guías de turismo y consejos de vida. Espero que el presente trabajo les sea de utilidad en alguna pequeña medida para continuar con su admirable labor de conservación.

Igual de fuerte es el agradecimiento que se merecen los comisariados (actuales o pasados) de los seis ejidos, por aceptar con la mejor disposición participar en las entrevistas: Antonio Gaitán, Antonio Flores, Humberto Ramírez, Óscar Sánchez, Lauro Hernández y Hernán Galaviz. Estos personajes dedicaron tiempo de sus atareadas vidas a compartir conmigo sus experiencias, su cosmovisión, sus necesidades y la problemática a la que se enfrentan. Asimismo agradezco a Roger Villalobos, Líder de Sitio de Pronatura Noreste, por sus perspectivas que me permitieron tener una visión más holística de la problemática local.

No puedo dejar de mencionar aquí a mis colegas, Mariana, Gabriel y Jazmín, que trabajan también en el Valle de Cuatrociénegas y que contribuyeron con su presencia a que el trabajo de campo fuera una experiencia inolvidable. Especialmente quiero agradecer a Rodrigo, quien me acompañó a realizar entrevistas en los sitios más recónditos del Valle, aguantando horas bajo el sol para participar en un proyecto que se sale completamente de su área de estudio. Sin su compañía y aliento, me hubiera sido imposible sentarme a trabajar durante horas para terminar la tesis; gracias por estar conmigo en esta importantísima etapa de mi vida.

Finalmente, y como en todos los aspectos de mi vida, agradezco enormemente a mi familia por su amor, apoyo y confianza. A mis papás, Karin y Claudio, por ser mi más grande fuente de inspiración, por celebrar siempre mis éxitos, revisar minuciosamente mis avances y aportar consejos invaluable. Y a mis hermanos, a quienes dedico esta tesis, por ser al mismo tiempo mis mejores amigos y una fuente siempre creciente de orgullo y de inspiración.

REFERENCIAS

- Alix-García JM., de Janvry A, Sadoulet E, Torres JM. 2006. *10 Lessons Learned from Mexico's Payment for Environmental Services Program*. s.l.: Universidad de California, Berkeley.
- Alix-García JM, Shapiro EN, Sims KRE. 2012. *Forest conservation and slippage: evidence from Mexico's National Payment for Ecosystem Services program*. Land Economics. Vol 88 No 4
- Alix-García JM, Sims KRE, Yañez-Pagans P, Shapiro EN. 2013. Two-dimensional evaluation: the environmental and socioeconomic impacts of Mexico's Payment for Hydrological Services program. *Working paper*. <http://bit.ly/MaVgVc>.
- Arriaga L, Aguilar V, Alcocer J. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México; Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONAVIO), México, pp. 309-311.
- Baldwin MW. 1997. Conservation easements: a viable tool for land preservation. *Land and Water Review* 32 (1): 89-123.
- Balvanera P, Cotler H *et al.* 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en *Capital Natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), México, pp. 185-245.
- Bardin L. 1991. *Análisis de contenido*. Ediciones AKAL. 3ª edición. Madrid. 192 pp.
- Barton, D. y L. Merino. 2004. *La experiencia de las comunidades forestales en México*. SEMARNAT; INE; Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C.
- Baylis K, Honey-Roses J, Ramirez MI. *Conserving forests: mandates, management or money?* Selected paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2012 AAEA Annual Meeting, Seattle, Washington, 2012.
- Berkes F, Colding J, Folke C. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10: 1251-1262.
- Bonilla M. 2013. Vegetation change and land tenure in México, a country wide analysis. *Land Use Policy* 30 (1): 130-156.
- Burstein JG, Chapela y Mendoza J, Aguilar J, de León E. 2002. Pago por servicios ambientales y comunidades rurales: contexto, experiencias y lecciones de México. En: *Pago por Servicios Ambientales en las Américas*. s.l.:H. Rossa, pp. 1-51.
- Cantrell D. 1996. Paradigmas alternativos para la investigación sobre educación ambiental, en *Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental*. Mrazek R (editor). Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Asociación Norteamericana de educación ambiental y Universidad de Guadalajara. pp. 50-65.
- Carabias J, Mohar A, Anta S, de la Maza J, Sarukhán J. 2008., Evolución de enfoques y tendencias en torno a la conservación y el uso de la biodiversidad, en *Capital Natural de México*, vol. III: *Políticas públicas*

- y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), México, pp. 30 – 39.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2012. *Pastizales*. Disponible en línea en [<http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales.html>] Consultado en noviembre de 2012.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2005. *Proyecto de Servicios Ambientales del Bosque. Préstamo del Banco Mundial para el Gobierno de México*. Reporte de evaluación ambiental. <http://bit.ly/MaX5RR>.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010a. *Orden Jurídico. Categoría B. Conservación y restauración. Derechos y obligaciones de los beneficiados*. Secretaría del medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT). Disponible en línea en [<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Publicaciones/CDs2010/CDForestal/pdf/D5.pdf>] Consultado en mayo de 2012.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2010b. *Servicios Ambientales y Cambio Climático*. Coordinación General de Producción y Productividad. SEMARNAT.
- CONEVAL (Comisión Nacional e Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010. *Informe de la Evaluación Específica de Desempeño 2009-2010. Proárbol – Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), Comisión Nacional Forestal*. SEMARNAT.
- Coppin PR, Bauer ME. 1996. Digital change detection in forest ecosystems with remote sensing imagery. *Remote Sensing Reviews* 13 (3): 207-234.
- Daily GC. 1997. Introduction: what are ecosystem services. En: Daily GC (Ed.), *Nature's Services*. Island Press, Washington DC, pp. 1-10.
- Deininger KW, Minten B. Poverty, policies and deforestation: the case of Mexico. *Economic Development and cultural change* 47 (2): 313-344.
- de Janvry A, Sadoulet E. 2006. Making conditional cash transfers more efficient: designing for maximum effect of the conditionality. *World Bank Economic Review* 20: 1-29.
- Denzin NK, y Lincoln YS. 2000 *Handbook of qualitative research*. Sage Publications, Inc. California. 540 pp.
- DesertFishes. 2013. *Cuatrociénegas. A unique desert aquatic ecosystem*. Disponible en línea en [<http://www.desertfishes.org/cuatroc/index.php>] Consultado en mayo de 2013.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 1994. *Decreto de declaración como área natural protegida, con el carácter de área de protección de flora y fauna, de la región conocida como Cuatrociénegas*. CONANP. Disponible en línea en [<http://www.conanp.gob.mx /sig/decretos/apff/Cuatrociénegas.pdf>] Consultado en mayo de 2012.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). 2013. *Reglas de operación del Programa Nacional Forestal*. Disponible en línea en [http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5290963&fecha=08/03/2013] Consultado en mayo de 2013.
- DiCicco-Bloom B, Crabtree BF. 2006. The qualitative research interview. *Medical Education* 40: 314-321.
- Efron R. 1969. What is perception? *Boston Studies in the Philosophy of Science* 4: 137-173.

- Eguiarte LE, Falcón L. 2006. *Los 7 pecados ambientales de Cuatrociénegas*. Instituto de Ecología, UNAM. México. Disponible en línea en [<http://www.ecologia.unam.mx/laboratorios/evolucionmolecular/viejo/info/ccc/7pecadosAmbientalesCCC.html>] Consultado en abril de 2012.
- Emerton L. 2001. Community-based incentives for nature conservation. *IUCN – The World Conservation Union*. Eastern Africa Regional Office and Economics Unit.
- Equihua C, Souza V. 2011. Cuatro Ciénegas, la peor sequía en 10,000 años. *El Economista*. Disponible en línea en [<http://eleconomista.com.mx/entretenimiento/2011/11/10/cuatro-cienegas-peor-sequia-10000-anos>] Consultado en mayo de 2013.
- Fabbi KP. 1998. Methodology for supporting decision making in integrated coastal zone management. *Ocean and Coastal Management* 39: 51-62.
- Fisher B, Turner RK, Morling P. 2008. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653.
- GLCF (Global Land Cover Facility). 2013. *Landsat imagery*. Disponible en línea en [<http://glcf.umd.edu/data/landsat/>] Consultado en abril de 2013.
- Gómez-Baggethun E, de Groot R, Lomas PL, Montes C. 2009. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69 (2010): 1209-1218.
- Heal G. 2000. Valuing ecosystem services. *Ecosystems* 3: 24-30.
- Hernández Trejo VA, Urciaga García J, Romo Lozano JL, Valdivia Alcalá R, Martínez Damián MA. 2009. Evaluación de un programa de pago por servicios ambientales para el servicio nodriza del mezquite. La Paz, Baja California Sur. *Rev. Mex. de Ec. Agríc. y los Rec. Nat* 2 (1): 147-173.
- Honey-Roses J, Baylis K, Ramirez MI. 2011. A spatially explicit estimate of avoided forest loss. *Conservation Biology* 25 (5): 1032-1043.
- InfoResources. 2004. Compensación por los servicios de los ecosistemas (CSE): ¿Un catalizador para la conservación de los ecosistemas y para la mitigación de la pobreza? *InfoResources Focus* 3 (4): 2-3.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 1999. *Programa de manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas*. México. 166 pp.
- Jack BK, Kousky C, Sims KRE. 2008. Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *PNAS* 105 (28): 9465-9470.
- Jensen JR. 1996. *Introductory Digital Image Processing. A remote sensing perspective*. Prentice Hall. 2nd Ed. New Jersey. 316 pp.
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. 2008. Diario Oficial de la Federación.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 2013. Diario Oficial de la Federación.
- Lillesand TM, Kiefer RW. 2000. *Remote Sensing and Image Interpretation*. John Wiley & Sons, Inc. 4th edition. USA. 724 pp.
- Ludwig D. 2000. Limitations of economic valuation of ecosystems. *Ecosystems* 3: 31-35.

- Martorel C. 2007. Detecting and managing an overgrazing-drought synergism in the threatened *Echeveria longissima* (Crassulaceae): the role of retrospective demographic analysis. *Popul Ecol* 49: 115 – 125.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: A framework for assessment*. Island Press, Washington, D.C.
- Morse WC, Schedlbauer JL, Sesnie SE, Finegan B, Harvey CA, Hollenhorst SJ, Kavanagh KL, Stoain D, Wulfhorst JD. 2009. Consequences of environmental service payments for forest retention and recruitment in a Costa Rica biological corridor. *Ecology and Society* 14 (1): 23.
- Muñoz-Piña C, Guevara A, Torres JM, Braña J. 2007. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics*, doi:10.1016/j.ecolecon.2007.07.031.
- Murray BC, McCarl BA, Lee H. 2004. Estimating leakage from forest carbón sequestration programs. *Land Economics* 80 (1): 109-124.
- Ochoa-Gaona S, González-Espinosa M. 2000. Land use and deforestation in the highlands of Chiapas, Mexico. *Applied Geography* 20 (1): 17-42.
- Olson DM, Dinerstein E, Wikramanayake ED, Burdess ND, Powell GVN, Underwood EC, D'Amico JA, Itoua I, Strand HE, Morrison JC, Loucks CJ, Allnutt TF, Ricketts TH, Kura Y, Lamoreux JF, Wettengel WW, Hedao P, Kassem KR. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on earth. *Bioscience* 51 (11): 933-938. Orden Jurídico
- Ovalle L. 2011. Pierde Coahuila sistema hídrico clave para investigación biológica: experta. *Periódico La Jornada* 31: 36.
- Pattanayak SK, Wunder S, Ferraro PJ. 2010. Show me the money: Do payments supply environmental services in developing countries? *Rev Environ Econ Policy* 4 (2): 254-274.
- Perevochtchikova M, Vázquez Beltrán A. 2010. Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en México y el suelo de conservación del Distrito Federal. *X Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México*.
- Procuraduría Agraria (PA). 2012. *La democracia interna en el ejido*. Disponible en línea en [<http://www.pa.gob.mx/publica/pa070408.htm>] Consultado en noviembre de 2012.
- Quadri G. 2012. Bosques: propiedad colectiva o privada. *El Economista*. Disponible en línea en [<http://eleconomista.com.mx/columnas/columna-especial-empresas/2012/09/06/bosques-propiedad-colectiva-o-privada>] Consultado en enero de 2013.
- Richards JA, Jia X. 2006. *Remote sensing digital image analysis*. Springer. 4th edition. Germany. 454 pp.
- Romo C. 2012. Churince: 2 años de vida. *Zócalo Saltillo*. Disponible en línea en [<http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/churince-2-anos-de-vdsa>] Consultado en mayo de 2013.
- Sakuyama T. 2006. Direct payments for environmental services from mountain agricultura in Japan: Evaluating its effectiveness and drawing lessons for developing countries. *Journal of Agricultural and Development Economics* 3 (1): 27-57.
- SEMARNAT (Secretaria del medio ambiente y recursos naturales). 2010. Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-

- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario oficial, 30/Dic/2010.
- Servicios Ambientales y Recursos Naturales A.C. 2009. *Elaboración y promoción de proyectos relativos a protección a la biodiversidad en el ejido Nuevo Atalaya, mpio. de Cuatro Ciénegas, Coah.* Libro Durango, tipo VI, volumen 1, número 11.
- Shapiro EN. 2010. *Political economy and community-level impacts of the Mexican Federal Payment for Ecosystem Services programs.* University of California, Berkeley: tesis doctoral, Environmental Science, Policy & Management.
- Shapiro EN, Castillo S. 2012. Evolution of Mexico's Payment for Ecosystem Services Program. *Working paper*, Duke University.
- Souza V, Espinosa-Asuar L, Escalante AE, Eguiarte LE, Farmer J, Forney L, Lloret L, Rodríguez-Martínez JM, Soberón X, Dirzo R, Elser JJ. 2006. An endangered oasis of aquatic microbial biodiversity in the Chihuahuan desert. *PNAS* 103 (17): 6565-6570.
- Sunderlin WD, Angelsen A, Belcher B, Burgers P, Nasi R, Santoso L, Wunder S. 2005. Livelihoods, forests, and conservation in developing countries: an overview. *World Development* 33 (9): 1383-1402.
- Taylor RD, Martin RB. 1987. Effects of veterinary fences on wildlife conservation in Zimbabwe. *Environmental Management* 11 (3): 327 – 334.
- The Ramsar Convention on Wetlands. 2012. *The annotated Ramsar list: Mexico.* Disponible en línea en [http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-notes-anno-mexico/main/ramsar/1-30-168%5E16517_4000_2__] Consultado en mayo de 2012.
- Webb EL, Maliao RJ, Siar SV. 2004. Using local user perceptions to evaluate outcomes of protected area management in the Sagay Marine Reserve, Philippines. *Environmental Conservation* 31 (2): 138-148.
- Wu J. 2000. Slippage effects of the Conservation Reserve Programs. *American Journal of Agricultural Economics* 82: 979-992.

ANEXO I: Entrevista

ENTREVISTA

PRESENTACIÓN: Buenos días / tardes. Mi nombre es Andrea y soy estudiante de biología en la UNAM. Como parte de mi tesis de licenciatura, estoy haciendo una evaluación del Programa de Pago por Servicios Ambientales de la CONAFOR. Muchas universidades han estudiado el Valle de Cuatrociénegas, y se han dado cuenta de la importancia que tiene este sitio por ser único en el mundo. Por eso me interesa estudiar uno de los esfuerzos (el PSA) que se hacen para conservar esta región, para entender cómo funciona desde la perspectiva de quienes participan en él. Las preguntas que con su permiso voy a hacerle tienen un propósito estrictamente académico, y la información recabada sólo se utilizará para la elaboración de mi trabajo de investigación.

- 1 Nombre
- 2 Ejido
- 3 ¿Qué población tiene el ejido? ¿Todos viven ahí?
- 4 ¿En el ejido se presenta alguno de los siguientes riesgos?
 - Incendios
 - Inundaciones
 - Sequía
 - Erosión (pérdida de suelo)
 - Otros (nombrar)
- 5 ¿Hay algún tipo de conflicto sobre terreno en el ejido (interno, externo con vecinos, externo con gobierno estatal, externo con instituciones)?
- 6 ¿En qué consiste el Programa de PSA de ProÁrbol (CONAFOR)?
- 7 ¿Cómo se enteró o se enteraron del Programa de PSA?
- 8 Por parte del Programa, ¿han recibido alguna plática o capacitación para explicar por qué es importante conservar la vegetación y el agua?
- 9 ¿Desde cuándo participa en el Programa de PSA?
- 10 ¿Cualquier terreno puede entrar a este Programa, o los terrenos deben tener algunas características específicas?
- 11 ¿En qué tipo de PSA participa?
- 12 ¿Cuántas hectáreas están inscritas?

- 13 ¿En qué tipo de zona (monte, plano, cuerpo de agua)?
- 14 ¿Les pidieron que cambiaran algo?
- 15 ¿Lo cambiaron?
- 16 ¿Hay ganado en esa zona?
- 17 ¿Hay cultivos? ¿De qué tipo?
- 18 ¿En qué consiste el apoyo que le da el Programa (dinero, otros apoyos)?
- 19 El dinero que reciben por parte del Programa, ¿cómo se reparte en el ejido (para qué se ha usado)?
- 20 ¿Usted considera que el apoyo que recibe es suficiente?
- 21 A partir de la fecha de inicio, ¿usted siente que ha mejorado alguno de los siguientes servicios?
- Madera
 - Agua
 - Agricultura
 - Ganadería
 - Salud
- 22 Durante este plazo de tiempo, ¿usted considera que la cantidad de bosque (vegetación) ha aumentado, se ha mantenido o ha disminuido?
- 23 ¿Cómo considera que es el trato y la eficiencia por parte de la CONAFOR?
- 24 ¿Cómo considera que es el trato y la eficiencia por parte de la CONANP?
- 25 ¿Cómo considera que es el trato y la eficiencia por parte de la UNAM?
- 26 Si le dieran la oportunidad de renovar su participación, ¿se volverían a inscribir en el Programa?
- 27 ¿A qué se va a dedicar el terreno cuando ya no reciba apoyo del Programa?
- 28 ¿Usted piensa que el Programa funciona? ¿Qué le cambiaría?

ANEXO II: Análisis categórico

Cuadro 4. Resultados del análisis categórico de las entrevistas realizadas en el tema de Características del programa de Pago por Servicios Ambientales. Los ejidos o ranchos se abreviaron como sigue: SE (Seis de Enero), NA (Nuevo Atalaya), AMN (Antiguos Mineros del Norte), CC (Cuatrociénegas), LV (La Vega), EV (El Venado) y PN (Pronatura).

Ejido / rancho	Falta de recursos	Uso de recursos	Actividades en el predio	Satisfacción con PSA
SE	Sólo les autorizaron 233 ha por falta de presupuesto. Pagaron el primer año, y luego dejaron de pagar. Faltan tres pagos	El dinero se reparte entre los ejidatarios	Hacen poca vigilancia, se conserva dentro de lo posible. No hicieron brechas. La cerca y el camino ya estaban. La cerca está en mal estado	La CONAFOR hizo la difusión del programa. El PSA funciona muy bien: ya que se hizo todo el trabajo se mantiene el mismo pago cada año. CONAFOR sí mandó técnicos a revisar las brechas. Definitivamente se renovaría el programa
NA	No se les ha pagado por falta de recursos	Consideran que cuando reciban dinero va a ser necesario invertir todos los fondos en la zona de conservación	Van a tener que cercar, hacer brechas, pagar cuadrillas de vigilancia, dar capacitación. Ya tienen 10 km de brechas, hay que dar mantenimiento cada año. Hay que mantener senderos para llegar al área	No les han pagado, pero si se puede sí lo renovarían
AMN	No tienen claro por qué no han recibido el apoyo, ya tienen cuenta bancaria	Piensen que el técnico recibió dinero y ellos no	Van a tener que cercar para que no se meta el ganado	CONAFOR funciona bien, han cumplido y los ha atendido sin problemas. Les dieron capacitación en Saltillo: les explicaron lo de la biodiversidad y su importancia. El técnico sí recibió dinero
CC	Inicialmente fue autorizado sin fondos en 2011. Comenzaron a pagar en 2012	Pagan según las actividades que realicen. Se paga a vigilantes del predio con fondos del programa. Durante la 1 ^{ra} etapa se invirtió la mayoría, por ejemplo para formar brigadas contra incendios; después habrá ganancias. Al proponer entrar hubo resistencia, se convencieron al ver el dinero	Primera etapa: brechas cortafuego, cercos, capacitación, formación de una brigada, uniformes. En el convenio indica que debe haber un vigilante. Van a generar trabajos: limpiar canales, reparar otras cercas, y se va a financiar con el fondo	PSA: sí lo renovarían. CONAFOR da más dinero que CONANP, ambos cuidan el ambiente. PSA: la gente no entiende la importancia de la biodiversidad. Se aceptó porque es una zona que no usan. Se le dio capacitación a la brigada, no a todos. El predio de PSA es muy importante como amortiguamiento
LV	Hubo un año en que se atrasó el pago porque falleció el comisariado en turno	PSA se percibe como un programa de empleo temporal: se les paga su trabajo de conservación. El dinero se reparte entre los ejidatarios con la condición de que trabajen	Se les pide cuidar el predio, cercarlo, sacar basura, quitarle el muérdago al mezquite. Acaban de dar mantenimiento a cerca e hicieron brechas al lado. Todos los días vigilan dos personas que no haya gente dentro del predio. Ya van a retirar el ganado	PSA: sí beneficia, entró rápido y sin problemas, pagaron de inmediato. Sí lo quieren renovar. Mucha gente agradece a CONAFOR por el PSA

EV	Después del primer año se atrasaron los pagos, pero luego los recibieron y ya terminaron el contrato	Primero algunos no estaban de acuerdo, al ver el dinero se convencieron. El comisariado lo distribuye, sólo a los ejidatarios con derechos. PSA implica gastos que deben cubrir con los fondos	Hicieron brechas. Sólo cercaron un pedazo. Les pidieron que tumbaran muérdago. Cuando hay que trabajar, todos tienen que cooperar. Todos los días iban a vigilar, durante cuatro años, de 9am a 4pm. Hay que reparar y mantener las cercas y brechas	Es bueno que se reproduzcan las plantas. Ya lo van a renovar. El técnico dice que si es probable que les renueven
PN	Siempre han recibido los pagos en tiempo y forma, e indican que los ejidos no hacen los informes que se les piden y por eso no les pagan	El dinero se invierte completamente en las actividades requeridas por la CONAFOR	Se hicieron brechas nuevas. Tienen que hacer reportes con fotos y coordenadas. Las actividades se van cumpliendo cada año: poner anuncios, brechas, cercado. Ya pusieron cercas. Se hace vigilancia diaria, y 48 recorridos completos al año. Quitar ramas para que no se prenda fuego. Gastos: machetes, podadoras, mantenimiento, vigilante, gasolina	Siempre reciben el pago. La zona en PSA es sólo para conservación. Sin autorización no pueden meter nada al predio porque los multan, tiene que asistir un técnico. Es un muy buen programa. Los recursos son buenos, y no cuesta nada conservar. Se busca que continúe a futuro. Hay que mantener la reserva

Cuadro 5. Resultados del análisis categórico de las entrevistas realizadas en el tema de cambios y problemática ambiental percibida. El significado de cada abreviatura se presenta en el cuadro 4.

Ejido / rancho	Agua	Incendios	Heladas	Fauna Silvestre	Cambios percibidos
SE	Vivían tres familias en el ejido, ya no porque ya no hay agua. Pozo de agua: se azolvó y se derrumbó. Hicieron uno nuevo, se hizo mal y se mete la tierra. Llega poco turismo, no hacen infraestructura por falta de agua. El agua ya está a 42 m de profundidad cerca del espejo. Casi no se dan los cultivos. La sequía es el principal problema. Hay carrizo en la Poza Churince: no fluye el agua y afecta a las lagunas Intermedia (Los Güeros) y Churince			Tienen problemas con leones y osos. Hay un rancho cerca que tenía animales salvajes, se cayó la cerca con las lluvias y creen que se escaparon	La gente sí ha entendido el propósito del programa. No se ha invertido en adquirir más ganado. La zona conservada no está tan bien, porque la cerca está mal. Se percibe un cambio en el clima: no hace tanto calor ahora
NA	Desde el huracán del 2010 no llueve mucho. En julio llovió y todo se puso verde. Antes tenían la Poza de San Marcos: se secó en el 2000. Ahora sacan agua de pozos por medio de perforaciones en El Hundido	Ocurren pocos incendios porque hay poca vegetación. Hace 10 años uno abarcó 10 ha	Hubo una helada hace dos años (-7°C). Se quemó la vegetación	Hay pumas, peligrosos para el ganado	

AMN	Sin lluvia, nada crece. No ha caído ningún buen aguacero. Hay mucha agua en el subsuelo pero no los dejan sacarla. Riegan por sifoneado o por gravedad. Tienen que perforar para obtener agua. En Sta Teresa de Sofia hay 40 pozos. Uso eficiente del agua: CONANP. Tienen caudal de 250l/s, de donde sacan hacia El Venado para riego y otro va a Sacramento (450l/s). Tienen concesión de agua de Pronatura			La helada secó todos los árboles frutales. Cambio climático: antes caían heladas en abril, ahora sólo hiela en diciembre, enero y febrero	
CC	Cultivo de nopal: uso eficiente del agua, se riega por goteo. La alfalfa consume mucha agua. Los canales de riego vienen de La Becerra. La sequía ha matado árboles viejos de nogal. La escasez es por la explotación en Valle Calaveras, por parte de la empresa Soriana. Hay un grave problema de sequía pero en el ejido sí tienen agua. La sequía empieza cuando abusan de los recursos	Ocurren algunos en Sierra Purísima y San Marcos. Apenas van a capacitarse, tienen que estar listos para responder a los incendios		En invierno hay heladas pequeñas que sí llegan a afectar. Una helada en 2011 arrasó con el cultivo de nopal, pero se levantaron y lo recuperaron	Están conscientes de la importancia de la conservación. Era un terreno abierto, había saqueo de palmito (Yuca) y biznagas. Ahora que está cercado hay respeto. Desde antes no había ganado. Se aceptó porque es una zona que no usan
LV	Aquí tienen agua, se les dan bien los cultivos. Riegan por gravedad y se consume mucha agua. Varias parcelas ya tienen agua entubada: riegan por dispersión y no se necesita bombeo. Tienen una pila de 40 m ² . El agua nunca falla, viene de la sierra, hay una poza y un manantial	Ellos cooperan para ayudar con los incendios. Usan dinero del fondo para ayudar a apagarlos. El año pasado hubo dos incendios en la sierra			Desde antes de entrar a PSA ya estaba conservado. La conservación está bien porque tienen otras áreas que usar, y permite que se quede bien para luego usarlo en varios años
EV	Hay sequía, pero hay agua que viene de AMN. Riegan con agua del canal, que está entubada			A veces bajan osos y se comen el maíz	Notaron que crecía la vegetación al sacar el ganado. Es bueno que se reproduzcan las plantas
PN	Las pozas bajan de nivel en época de secas, pero siempre se recuperan, no se ha perdido el agua. Se recargan por la sierra San Marcos				Crece mucho la vegetación. Se está recuperando el pasto y el suelo

Cuadro 6. Resultados del análisis categórico de las entrevistas realizadas en el tema de actividades económicas y conocimiento de la región. El significado de cada abreviatura se presenta en el cuadro 4.

Ejido / rancho	Agricultura	Ganadería	Otros apoyos y relación con otras instituciones	Flora y fauna	Conocimiento del predio inscrito
SE	Sembradíos de temporal: maíz, sorgo y frijol	Ganado: vacas, caballos, yeguas, burros. Muchos se han vendido y no se adquieren más. Vacunan al ganado. El MP no apoya denuncias de robo de ganado	FIDECAN había donado unos postes para la cerca. CONAFOR tiene que renovar el permiso de extracción de candelilla que venció en diciembre de 2011 (2006-2011). El permiso permite extraer cera con restricciones	Candelilla, palmas. Hay carrizo que es considerado como una plaga. Venados grandes, también hay guajolotes silvestres, leones (pumas) y osos	Sólo 233 ha. La zona está a mano izquierda del camino, en la esquina cerca del Churince
NA	Plantan candelilla para extracción de cera	Ganado: vacas (20), yeguas (25), burros (50). Pastan en todo el terreno	Si CONAFOR no renueva el PSA, hay empresas que lo ofrecen porque tienen la obligación de apoyar a las comunidades (por ejemplo Coca-Cola).	Candelilla, palmito. Hay pumas	“Boca de Cañones”, mitad en plano y la mitad sobre un cerro. Esquina noroeste
AMN	Sembraron con apoyos para árboles frutales, nopal y candelilla. El nopal se da en un 90%. La candelilla también, excepto donde la tierra es mala. La tierra no es fértil. Cultivan alfalfa, y cuando el suelo no da se siembran otros cultivos (frijol, maíz). Hace varios años sembraron algodón		En 2012 les dieron apoyo para árboles frutales. PRODESNOS terminó por falta de recursos. CONAFOR siempre da apoyos: para nopal, para candelilla. Para plantar hay que desmontar, es requisito de CONAFOR, se demuestra con fotos. CONANP prohíbe muchas cosas por estar en ANP y piensan que no los dejan trabajar. PROFEPA prohíbe cortar leña. Programa Alianza para el Campo: se hace solicitud y apoyan con el 60%. Empresas o CONAGUA entuban el agua para conservar y perjudican	Pinabetes, candelilla. Liebres, topos	2,000 ha en San Marcos y Pinos, en la punta de la sierra. Del lado opuesto a El Venado
CC	Pocos cultivan nopal, la mayoría sólo alfalfa. Quieren erradicar la alfalfa porque usa mucha agua. La alfalfa es oportunista: si hay agua, se vende; el nopal es sustentable. Adicionalmente siembra nopal y frijol	El ejido no es ganadero: hay unas 100 cabezas. Están en el Cerro del Muerto, que ya está muy sobreexplotado por el ganado.	Van a exigir que hagan Ordenamiento Territorial para meter proyectos, ya se está solicitando. Nopal: apoyo de PRODESNOS a microempresas. CONANP y PROFAUNA apoyan a sus esposas para productos de nopal. Proyecto de cactáceas: CONASA: recursos y capacitación. Invernadero: Fomento Agropecuario y PRONATURA: crédito. Valeria Souza apoyó. CONANP apoya siempre	Hay palmito (Yuca), coyotes, osos, gato montés, muchas cactáceas, biznagas	Sierra La Madera, en una zona que llaman “El Anteojo” junto a un balneario. Todo está en la sierra menos una porción en pie de monte. Hay un camino que lleva hacia ahí: rumbo a Gavino Vásquez

LV	Se dedican más a la agricultura: alfalfa, avena, maíz, frijol. Se les dan bien los cultivos	Ganado: vacas, caballos, burros (150)	Faltan proyectos de CONAGUA o del gobierno. CONAFOR: proyectos de aseo de calles, artesanía de mezquite, nogales (muy pocos). SEMARNAT autoriza el permiso de mezquite. CONANP da trabajos chicos de 10-15 mil pesos. Deberían darles apoyo por estar en el ANP. CONANP gana a partir de las tierras de los ejidos y hacen fraudes. Sacaban leña, ahora los denuncian a PROFEPA y los multan	Hay conejos, liebres, garzas, mezquite, “costilla de vaca”, biznaga, palmas (yuca)	El predio está junto al camino, junto al canal. Quieren meter 650 ha más que ya están protegiendo
EV	Siembran nopal y candelilla. Alfalfa: venden las pacas	Yeguas y burros. Les exigieron sacarlos del predio. Ahora se meten	CONANP: sí apoyan para hacer limpieza y quitar plástico. Pagan poco pero sí ayudan		4,000 ha. Estaba en un sitio plano, era “terreno salado”
PN			PRODESNOS	Pumas, venados, tortugas, zorrillos	1999.32 ha. Pozas Azules, las más bellas de la región

ANEXO III: Verificación *in situ*

Cuadro 7. Resumen de los resultados obtenidos a partir de la verificación *in situ* de los seis ejidos y dos predios particulares participantes en PSA en el ANP Cuatrociénegas. El símbolo – indica que la condición no aplica para el ejido en cuestión. “¿?” indica que no hay información al respecto.

Ejido / Rancho	¿Inscrito en PSA?	¿Ha recibido recursos?	¿Ha renovado contrato?	Pedio cercado	Brechas cortafuego	Letreros	Ganado
Sta. Teresa de Sofía	No	-	-	-	-	-	-
San Lorenzo	No	-	-	-	-	-	-
El Venado	Sí	Sí	No	¿?	¿?	¿?	¿?
Seis de Enero	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Nuevo Atalaya	Sí	No	-	No	Sí	No	Sí
La Vega	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Cuatrociénegas	Sí	Sí	No	Sí	Sí	¿?	¿?
AMN	Sí	No	-	No	No	No	Sí
San Vicente	No	-	-	-	-	-	-
Eliseo Mendoza	No	-	-	-	-	-	-
San Pablo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Orozco	Sí	Sí	¿?	Sí	Sí	Sí	Sí
Sociedad Ejidal Cuatrociénegas	Sí	Sí	¿?	Sí	Sí	Sí	¿?

Ejidos

Seis de Enero



Una de las cercas que rodean el predio.



Uno de los dos letreros alusivos al programa que se encuentran sobre el camino que comunica al predio inscrito.



Vista general de la zona.



Evidencia de la presencia de ganado: huellas de caballos, que contribuyen a la formación de abras.



Uno de los hundimientos diferenciales, también llamados abras, que se encuentran cerca del predio y evidencian la escasez de agua en el sistema.

Nuevo Atalaya



Hay caminos en buen estado, y parte del terreno ya está cercado.



Dentro del predio inscrito hay un viejo depósito de agua, que actualmente está vacío.



Parte del terreno se encuentra en una zona plana, y otra parte se ubica en una pendiente.



Pitahaya o alicoche sanjuanero (*Echinocereus stramineus*).



El predio presenta una gran cantidad de especies prioritarias para la conservación. En la imagen: lechuguilla (*Agave lechuguilla*), cactus gancho (*Sclerocactus uncinatus*) y organillo (*Grusonia bradtiana*).



Se encontró evidencia de la presencia de ganado, lo cual se explica porque el predio no está cercado.

Antiguos Mineros del Norte



Dos caminos comunican el poblado, uno hacia el norte que lleva hacia Cuatrociénegas de Carranza y otro que comunica con el ejido El Venado.



La pequeña comunidad cuenta con energía eléctrica, pero es evidente que la condición socioeconómica es precaria.



Cuentan con algunas pozas de gran belleza, pero que están algo cubiertas de lirios (*Nymphaea ampla*) y presentan un olor fétido a descomposición.



Se observa un ecosistema muy distinto al que se encuentra en otras zonas del Valle, con árboles de mezquite altos y muchos pastos amacollados.



El estado general de la zona de las pozas es malo, pues abunda la basura y el descuido es muy evidente.

Cuatrociénegas



En un terreno propio, el ex-comisariado Óscar Sánchez, está cultivando nopal-verdura en partes expuestas y en invernaderos gracias a un apoyo de PRODESNOS.



Los nopales crecen muy bien en el invernadero. CONANP, PRONATURA y PROFAUNA apoyan su proyecto y a las mujeres para elaborar productos a base de nopal.



Se siembra alfalfa en las zonas comunes de riego, y se cosecha por medio de tractores.



Cuentan con infraestructura para la cosecha y almacenamiento de alfalfa. Es la principal fuente de ingresos del ejido.



El predio inscrito en PSA está ubicado en la Sierra La Madera, en el sitio “El Anteojo”. El terreno no recibía ningún uso antes de entrar en PSA.



Uno de los canales de riego que abastecen de agua al ejido, que proviene de La Becerra. En el ejido no se perciben problemas de falta de agua, sólo de falta de precipitación.

La Vega



Vista general del predio conservado. La vegetación se observa en buen estado y talla alta. Las brechas cortafuegos son esenciales para evitar riesgos de incendio.



Una de las cercas que rodean el predio que recibió mantenimiento recientemente. La brecha cortafuegos junto al camino tiene un ancho mucho menor al requerido.



A pesar de la cerca, se encontró evidencia de la presencia de ganado dentro del predio. No se sabe cómo y cuando entró en él, ni si continúa haciéndolo.



Se presentan dos anuncios alusivos al programa, ubicados en zonas visibles junto al camino.



Otra vista del predio, que colinda con un canal de riego y con el camino. La vegetación es frondosa.



Uno de los canales que abastecen de agua al ejido, que proviene de la sierra.

El Venado



El poblado cuenta con energía eléctrica. Hay 93 ejidatarios y la mayoría viven en el ejido.



Se observan los daños causados por una tormenta reciente.



En predios cercanos al poblado se cultiva alfalfa en grandes extensiones, y se riega por medio de aspersores en una de las horas más cálidas del día (3:00 pm).



Uno de los canales de riego que abastecen al ejido. Detrás se muestra la vegetación verde y frondosa.

Predios particulares

Rancho San Pablo: Pronatura



Se encontraron dos letreros sobre PSA en el predio y sus alrededores.



Los caminos y brechas cortafuegos estaban, en general, limpios y bien mantenidos.



El predio está rodeado de cercas; aquí se muestra una en buen estado con su correspondiente brecha.



A pesar de las cercas, se encontró ganado y sus señales de presencia en el predio. Esto se explicó diciendo que algunos vecinos dañan las cercas.



Una vista general del predio, que se encuentra en una zona plana.



Poza Azul, una de las pozas que aún se encuentran bien conservadas. Algunas presentan estromatolitos vivos como los que aquí se pueden observar.

Predio Rústico Orozco



Letrero alusivo al programa de PSA visible a un lado del camino.



El camino / brecha se encuentra en muy buen estado.



Cercas que rodean al predio y se encuentran en buen estado de mantenimiento.



Ejemplo de la vegetación predominante en el sitio.

ANEXO IV: Criterios PSA CONAFOR

COMPONENTE IV. SERVICIOS AMBIENTALES

CONCEPTO DE APOYO B2. SERVICIOS AMBIENTALES

Fuente: Diario Oficial de la Federación, 2013

DESCRIPCION:

Son pagos por los servicios ambientales que generan los ecosistemas forestales tales como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad, y el secuestro y conservación de carbono.

CRITERIOS GENERALES DE EJECUCION

Superficie

Las superficies con pago de años anteriores son acumulables para determinar la superficie mínima y máxima de apoyo por persona beneficiaria, siempre y cuando se trate de la misma modalidad.

Las personas solicitantes que no cumplan con la superficie mínima de apoyo, podrán formar una agrupación con otros interesados sin que esto requiera constituir una persona moral. Para formar la agrupación, cada uno de los integrantes debe tener superficies entre 20 has y 100 has, por lo tanto, la superficie mínima que deberá aportar cada integrante de la agrupación para solicitar apoyos de servicios ambientales deberá constituir como mínimo 20 ha, a excepción de las solicitudes provenientes de productores que se encuentren listados en el padrón de cafetaleros, cacaoteros de ASERCA u otro padrón oficial.

Para evitar que una persona física fraccione su terreno con el único fin de acceder a un monto de apoyo superior a 200 ha, no se aprobarán solicitudes de personas físicas en posesión de fracciones que pertenecen a un mismo título de propiedad. Tratándose de las tierras de uso común pertenecientes a ejidos o comunidades, únicamente podrán ser sujetos de apoyo los núcleos ejidales o comunales, o bien, los grupos de trabajo que se conformen dentro de dichas tierras siempre y cuando la asamblea de ejidatarios o comuneros así lo autorice.

Para el caso de predios en copropiedad, la solicitud de apoyo deberá contener la anuencia de todos los copropietarios.

Para el caso de núcleos agrarios se cotejará la superficie con la información disponible en el Padrón de Historia de Núcleos Agrarios (PHINA) y para aquellos que acrediten con el acta de delimitación, destino y asignación de tierras ejidales, deberán incluir el plano elaborado por PROCEDE.

Evaluación de las solicitudes

De acuerdo a lo establecido en el artículo 9 fracción VII, se deberá presentar un polígono georreferenciado de la superficie en donde se aplicarán los apoyos, conforme a los parámetros para la generación de la cartografía señalados en la fracción XV del artículo 2 de estas reglas de operación.

Las solicitudes serán evaluadas conforme a la ubicación del polígono propuesto y la CONAFOR determinará el área de pago diferenciado y la modalidad de apoyo a la cual pertenece para dar prioridad conforme a los criterios de relación correspondientes según la modalidad.

Requisitos para pago

Se asignarán apoyos por 5 años consecutivos.

Para que la persona beneficiaria pueda obtener el segundo pago deberá:

Entregar, conforme a los términos de referencia publicados en la página de Internet de la CONAFOR, un Programa de Mejores Prácticas de Manejo (PMPM) o el formato de Guía de Mejores Prácticas de Manejo (GMPM), según corresponda, al área de pago aprobada para recibir apoyos de servicios ambientales; estos documentos deberán entregarse a más tardar en un año calendario a partir de la publicación de resultados de asignación de apoyos, debiendo ser aprobados por la CONAFOR. Para ello, será obligación de las personas beneficiarias y asesores técnicos asistir a un taller participativo que convocará la CONAFOR, a fin de identificar junto con la CONAFOR las actividades a realizar y su programación, mismas que deberán cubrir un monto del 30 al 40 por ciento del total recurso asignado a la persona beneficiaria, conforme al catálogo de

actividades y costos señalados en la GMPM. Los predios que resultaron apoyados en las áreas de corta (sin intervención), deberán incluir, programar y ejecutar actividades fuera de dichas áreas.

Quedan exentos de presentar PMPM o GMPM, según corresponda, los predios que cuenten con el certificado de buen manejo forestal vigente. Si el certificado de buen manejo forestal pierde su vigencia, la persona beneficiaria deberá presentar el PMPM o GMPM, según corresponda, dentro de un plazo no mayor a 30 días hábiles contados a partir de la pérdida de vigencia del certificado.

Para el caso de núcleos agrarios, deberán entregar copia del acta de asamblea donde manifiesten la cantidad y el uso que le dieron a los recursos por los cuales fueron beneficiados.

Entregar un Informe anual de las actividades realizadas conforme al formato que se publique en los términos de referencia de la Guía o Programa de Mejores prácticas de manejo, según corresponda publicadas en la página de la CONAFOR.

Por su parte, la CONAFOR para poder realizar el segundo pago deberá supervisar el cumplimiento de las obligaciones de la persona beneficiaria, establecidas para las modalidades B2.1 Hidrológicos o B2.2 Conservación de la biodiversidad y deberá especificar en el informe técnico de campo las actividades realizadas y supervisadas.

Para que persona beneficiaria pueda obtener el tercer pago deberá:

Para el caso de núcleos agrarios, entregar copia del acta de asamblea donde manifiesten la cantidad y el uso que le dieron a los recursos por los cuales fueron beneficiados.

Entregar un Informe anual de las actividades realizadas conforme al formato que se publique en los términos de referencia de la Guía o Programa de Mejores prácticas de manejo, según corresponda publicadas en la página de la CONAFOR.

Los predios certificados únicamente estarán obligados a realizar e informar anualmente las actividades establecidas en las "Obligaciones de las personas beneficiarias" para las modalidades B2.1 Hidrológicos o B2.2 Conservación de la biodiversidad.

Para el caso de ejidos y comunidades que fueron beneficiadas dentro del periodo 2003 al 2008 en ejecución, deberán entregar la autorización correspondiente del Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC); o en su caso, de un Programa de Manejo Forestal Maderable (PMFM). Este último, deberá excluir del plan de cortas las áreas apoyadas en el concepto de apoyo B2 Servicios Ambientales.

Para personas físicas, sociedades y asociaciones que fueron beneficiarias dentro del periodo 2003 al 2008 en ejecución, entregar la autorización correspondiente del Programa Predial de Desarrollo Integral de MedianoPlazo (PPREDIAL); o en su caso, de un Programa de Manejo Forestal Maderable (PMFM). Este último, deberá excluir del plan de cortas las áreas apoyadas en el concepto de apoyo B2 Servicios Ambientales.

Los dos párrafos anteriores, aplican sólo para las personas beneficiarias que no cuenten con la autorización del OTC, PMFM o PPREDIAL.

Por su parte, la CONAFOR para poder realizar el pago deberá supervisar el cumplimiento de las obligaciones de la persona beneficiaria, establecidas para las modalidades B2.1 Hidrológicos o B2.2 Conservación de la biodiversidad y las adquiridas en el PMPM o GMPM, según corresponda, y deberá especificar en el informe técnico de campo las actividades realizadas y supervisadas.

Para que la persona beneficiaria pueda obtener los pagos subsecuentes deberá:

Para el caso de núcleos agrarios, deberán entregar copia del acta de asamblea donde manifiesten la cantidad y el uso que le dieron a los recursos por los cuales fueron beneficiados.

Entregar un Informe anual de las actividades realizadas conforme al formato que se publique en los términos de referencia de la Guía o Programa de Mejores prácticas de manejo, según corresponda publicadas en la página de la CONAFOR.

Los predios certificados únicamente estarán obligados a realizar e informar anualmente las actividades establecidas en las "Obligaciones de las personas beneficiarias" para las modalidades B2.1 Hidrológicos o B2.2 Conservación de la biodiversidad.

Por su parte, la CONAFOR para poder realizar pagos subsecuentes deberá supervisar el cumplimiento de las obligaciones de la persona beneficiaria establecidas para las modalidades B2.1 Hidrológicos o B2.2

Conservación de la biodiversidad y las adquiridas en el PMPM o GMPM, según corresponda, y deberá especificar en el informe técnico de campo las actividades realizadas y supervisadas.

Los pequeños propietarios que resulten beneficiados, deberán presentar un certificado de libertad de gravamen con una antigüedad no mayor a 30 días naturales y entregarlo a la CONAFOR antes de la firma del convenio de concertación. No es requisito estar libre de gravamen.

Las personas beneficiarias agrupadas, deberán entregar poder notarial o carta poder con las firmas ratificadas ante notario, donde se otorgue la representación legal a una persona para recibir los pagos de los apoyos a nombre de la agrupación.

Las personas beneficiarias que requieran hacer un cambio de ubicación de área incorporada al pago, deberán hacer la solicitud formal a la CONAFOR mediante escrito libre indicando la justificación del cambio y proporcionando la ubicación de la nueva área propuesta, la cual será evaluada con base a los criterios de ejecución y calificación expresos en estas reglas, a fin de generar un nuevo dictamen de factibilidad y verificar su condición respecto al procedimiento de asignación aplicado.

Asesores técnicos

Si durante la vigencia del apoyo la persona beneficiaria cambia de asesor técnico, deberá presentar a la CONAFOR copia del nuevo contrato de prestación de servicios profesionales, dentro de un plazo no mayor a 30 días naturales contados a partir de su firma.

Será obligación y responsabilidad del asesor técnico elaborar el Programa de Mejores Prácticas de Manejo (PMPM) o el formato de la Guía de Mejores Prácticas de Manejo (GMPM), según corresponda. Asimismo, es obligación del asesor técnico brindar la asistencia técnica necesaria a las personas beneficiarias para realizar las actividades comprometidas en el PMPM o las determinadas conforme GMPM, de tal forma que se permita mantener o mejorar las condiciones actuales del ecosistema, sus funciones de regulación del ciclo hidrológico y del carbono, la recarga de acuíferos y manantiales, se evite la erosión del suelo y se conserve la biodiversidad.

El PMPM o la GMPM deberá elaborarse mediante un proceso de planeación participativa con las personas beneficiarias.

Para el cobro de la asistencia técnica, los asesores técnicos deberán entregar previamente a la CONAFOR copia del recibo de honorarios respectivo y el original a la persona beneficiaria.

MODALIDADES	CRITERIOS DE EJECUCION
<p>B2.1 Servicios ambientales hidrológicos</p> <p>Se otorgan apoyos para conservar la coberturaboscosa; para lograr la recarga de acuíferos y manantiales y evitar la erosión de suelo.</p>	<p>Para la región Norte-Centro según clasificación de zonas de elegibilidad, el polígono propuesto para el pago deberá tener una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 50%, mientras que para la región Centro-Sur según la clasificación de zonas de elegibilidad, el polígono propuesto para el pago deberá contar con una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 70%.</p>
<p>B2.2 Conservación de la biodiversidad.</p> <p>Se otorgan apoyos para promover la conservación de la biodiversidad (flora y fauna silvestre) en ecosistemas forestales y sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra.</p>	<p>El polígono propuesto donde se aplicarán los apoyos deberá tener ecosistemas forestales en buen estado de conservación.</p> <p>Las personas solicitantes productores de café deberán estar registrados en el Padrón Nacional Cafetalero y las personas solicitantes productoras de cacao en el Padrón Nacional Cacaotero integrados por ASERCA; ambos deberán anexar el listado de las personas integrantes indicando el nombre, número de registro, superficie acreditada y solicitada. Las personas solicitantes productoras de <i>palma camedor</i>, deberán presentar el permiso de aprovechamiento forestal no maderable autorizado por la SEMARNAT.</p>

CRITERIOS DE RESOLUCION DEL TRAMITE (POBLACION OBJETIVO)

Sólo serán sujetos de apoyo los propietarios o poseedores de predios ubicados dentro del área prioritaria o zona de elegibilidad publicada en la página de internet de la CONAFOR para el ejercicio fiscal que corresponda a estas reglas de operación.

Podrán solicitar apoyos aún fuera de las áreas prioritarias o zonas elegibles establecidas por la CONAFOR, los propietarios o poseedores de predios con sistemas agroforestales de cultivos bajo sombra y las superficies o áreas que provengan de predios certificados en el buen manejo forestal.

La zona de elegibilidad se clasificará en áreas con pago diferenciado considerando como base los ecosistemas forestales y el Índice de Presión Económica a la Deforestación del Instituto Nacional de Ecología, conforme a la descripción técnica que la CONAFOR publique en su página de internet durante la convocatoria. El pago diferenciado y la modalidad de apoyo se determinará conforme a la ubicación de la mayor proporción de superficie del polígono propuesto respecto a la clasificación de áreas con pago diferenciado de la zona de elegibilidad que la CONAFOR publique, excepto para las personas solicitantes con sistemas agroforestales de cultivos bajo sombra, los cuales serán considerados dentro del área 5 de pago diferenciado y para los solicitantes cuyos predios propuestos cuenten con certificación de buen manejo forestal y están fuera de las zonas de elegibilidad, mismos que serán considerados dentro del área 3 de pago diferenciado. Para predios con programa de manejo forestal maderable vigente, serán elegibles las áreas de corta que durante la vigencia del apoyo no se tenga programada la intervención, exceptuando los predios que cuenten con la certificación de buen manejo forestal nacional o internacional, en los que será elegible toda la superficie que cumpla con los criterios de cobertura y que durante la vigencia del apoyo no tenga programada la aplicación de tratamientos de matarrasa o árboles padres.

El interesado deberá entregar junto con su solicitud copia del oficio de autorización expedido por la SEMARNAT y copia del polígono georreferenciado donde señale la ubicación tanto de las áreas de corta como de las áreas propuestas para el pago de servicios ambientales, atendiendo a los parámetros señalados en la fracción XV del artículo 2 de estas reglas de operación.

La CONAFOR podrá destinar recursos al pago de servicios ambientales a través de los "Lineamientos de Fondos Concurrentes para Promover el Mercado de Servicios Ambientales 2013" que se publicarán en la página de CONAFOR.

Modalidad	Área de pago diferenciado y monto de apoyo		Superficies de apoyo		Obligaciones de las personas beneficiarias
	Por el servicio ambiental	Por la asistencia técnica anual	Superficie mínima (ha)	Superficie máxima (ha)	
B2.1 Hidrológicos (áreas 1, 2 y 3)	Area 1 \$1100 pesos /ha/año	De 100 a 500ha = \$ 22,000 pesos De 501 a 1000 ha = \$41,000 pesos Mayor a 1000ha = \$60,000 pesos	100 ha para personas físicas, sociedades y asociaciones 200 ha para ejidos, comunidades y agrupaciones	200 ha para personas físicas, sociedades y asociaciones 3000 ha para ejidos, comunidades y agrupaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo. 2. Conservar y mantener la cobertura forestal 3. Colocar y mantener al menos 2 anuncios alusivos al programa durante los 5 años que persista el apoyo 4. Evitar sobrepastoreo 5. Para el caso de personas morales, el técnico deberá organizar al menos dos talleres por año para el fortalecimiento de capacidades de la persona beneficiaria en el tema. 6. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia 7. Entregar el PMPM e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basados en procesos de planeación participativa.

	<p>Área 2</p> <p>\$700 pesos/ha/año</p>	<p>De 100 a 500ha = \$22,000pesos</p> <p>De 501 a1000 ha = \$41,000pesos</p> <p>Mayor a 1000ha = \$60,000pesos</p>	<p>100 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>200 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<p>200 ha parapersonas físicas, sociedades y asociaciones</p> <p>3000 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo. 2. Conservar y mantener la cobertura forestal 3. Colocar y mantener al menos 2 anuncios alusivos al programa durante los 5 años que persista el apoyo 4. Evitar sobrepastoreo 5. Para el caso de personas morales, el técnico deberá organizar al menos dos talleres por año para el fortalecimiento de capacidades de la persona beneficiaria en el tema. 6. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia. 7. Entregar el PMPM e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basados en procesos de planeación participativa.
	<p>Área 3</p> <p>\$382 pesos/ha/año</p>	<p>De 100 a 500ha = \$16,500pesos</p> <p>De 501 a1000 ha = \$33,000pesos</p> <p>Mayor a 1000ha = \$44,000pesos</p>	<p>100 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>200 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<p>200 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>3,000 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo. 2. Conservar y mantener la cobertura forestal 3. Colocar y mantener al menos 2 anuncios alusivos al programa durante los 5 años que persista el apoyo 4. Evitar sobrepastoreo. 5. Elegir tres actividades relevantes de la lista en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basadas en procesos de planeación participativa 6. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia

<p>2.2 Conservación de la biodiversidad (áreas 4,5 y 6)</p>	<p>Área 4</p> <p>\$550 pesos/ha/año</p>	<p>De 100 a 500ha = \$16,500pesos</p> <p>De 501 a1000 ha = \$33,000pesos</p> <p>Mayor a 1000ha = \$44,000pesos</p>	<p>100 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>200 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<p>200 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>3,000 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo y conservar el ecosistema forestal 2. Colocar y mantener al menos 2 anuncios alusivos al programa durante los 5 años que persista el apoyo 3. Evitar sobrepastoreo 4. Para el caso de personas morales, el técnico deberá organizar al menos un taller por año para el fortalecimiento de capacidades de la persona beneficiaria en el tema. 5. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia. 6. Elegir cuatro actividades relevantes de la lista en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basadas en procesos de planeación participativa
--	--	--	--	--	---

	<p>Área 5</p> <p>\$382 pesos/ha/año</p>	<p>De 100 a 500ha = \$16,500pesos</p> <p>De 501 a1000 ha = \$33,000pesos</p> <p>Mayor a 1000ha = \$44,000pesos</p>	<p>100 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>200 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<p>200 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>2,000 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo y conservar el ecosistema forestal. 2. Colocar y mantener al menos 2 anuncios alusivos al programa durante los 5 años que persista el apoyo 3. Evitar sobrepastoreo 4. Para el caso de personas morales, el técnico deberá organizar al menos un taller por año para el fortalecimiento de capacidades de la persona beneficiaria en el tema. 5. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia. 6. Elegir dos actividades relevantes de la lista en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basadas en procesos de planeación participativa
	<p>Área 6</p> <p>\$280 pesos/ha/año</p>	<p>De 100 a 500ha = \$16,500pesos</p> <p>De 501 a1000 ha = \$33,000 pesos</p> <p>Mayor a 1000ha = \$44,000 pesos</p>	<p>100 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>200 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<p>200 ha parapersonas físicas,sociedades y asociaciones</p> <p>2,000 ha paraejidos,comunidades y agrupaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar cambio de uso de suelo y conservar el ecosistema forestal. 2. Colocar y mantener al menos un anuncio alusivo al Programa durante los 5 años que persista el apoyo 3. Evitar sobrepastoreo. 4. Elegir una actividad relevante de la lista en la Guía de Mejores Prácticas de Manejo e iniciar su ejecución a partir del segundo año, basadas en procesos de planeación participativa 5. Para el caso de personas morales integrar una brigada para prevención y combate de incendios y vigilancia.

CRITERIOS DE PRELACION

Las solicitudes serán evaluadas tomando en cuenta la siguiente tabla de criterios de prelación:

CRITERIOS DE PRELACION APLICABLES A LAS DOS MODALIDADES	Puntos
1. El polígono propuesto está ubicado dentro de un Área Natural Protegida de acuerdo con la clasificación de CONANP, o en un Área Natural Protegida Municipal, Estatal o Privada de acuerdo con la clasificación publicada por el Instituto Nacional de Ecología y por la ONG The Nature Conservancy.	
Ubicado en zona núcleo de reserva de la biosfera	5
Ubicado en ANP federal	4
Ubicado en ANP Municipal, Estatal o Privada	2
Fuera de ANP	1
2. El polígono propuesto se encuentra en la misma microcuenca donde actualmente existen otros polígonos con pago de servicios ambientales, de conformidad a la clasificación de las microcuencas efectuada por FIRCO.	
Sí	5
No	1
3. El ejido o la comunidad ha conformado un Comité de Vigilancia Ambiental Participativa (Red Vigía) acreditado por PROFEPA.	
Sí	3

No	1
4. El polígono propuesto está ubicado en el área de influencia de una iniciativa de desarrollo de un mecanismo local de pago por servicios ambientales, de conformidad a la delimitación que publique la CONAFOR.	
Sí	4
No	1
5. El predio forestal cuenta con ordenamiento territorial aprobado por el o los dueños del terreno y está registrado en el listado que la CONAFOR dé a conocer en su página de internet.	
Sí	4
No	1
6. El polígono propuesto se encuentra dentro de las zonas consideradas como de riesgo de deforestación de acuerdo al Índice de Presión Económica a la Deforestación, de la clasificación del INE.	
Muy alto	6
Alto	4
Medio	2
7. El polígono propuesto se encuentra dentro de las zonas con riesgo de desastre natural, clasificadas por la CONAFOR, en base a la información proporcionada por el CENAPRED.	
Riesgo de desastre natural alto	6
Riesgo de desastre natural medio	4
Riesgo de desastre natural bajo	2

8. La persona solicitante manifiesta expresa y formalmente mediante escrito libre entregado al momento de presentar su solicitud de apoyo, que está dispuesto a asumir la obligación de conservar una superficie adicional a la solicitada que cumpla con los criterios de ejecución aplicables a este concepto de apoyo, así como las demás disposiciones y obligaciones previstas en estas reglas de operación. Este criterio aplicará para los predios en donde el tipo de ecosistema predominante sea selva, de acuerdo a la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación serie IV de INEGI.	
La superficie adicional que se compromete a conservar y que cumple con los criterios de ejecución es 200% mayor a la superficie solicitada	3
La superficie adicional que se compromete a conservar, y que cumple con los criterios de ejecución es 100% mayor a la superficie solicitada	2
La superficie adicional que se compromete a conservar, y que cumple con los criterios de ejecución es 50% mayor a la superficie solicitada	1
9. El polígono propuesto por la comunidad o el ejido está ubicado dentro de las Regiones Indígenas de México y de los municipios indígenas definidos por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y que se encuentra publicado en su página de internet http://www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=38&Itemid=54, de acuerdo a la siguiente tipología:	
Ubicado total o parcialmente en Municipio de tipología A (más del 70% de población indígena)	5

Ubicado total o parcialmente en Municipio de tipología B (del 40 al 69% de población indígena)	3
--	---

CRITERIOS DE PRELACION APLICABLES A LA MODALIDAD B2.1	Puntos
1. Porcentaje de cobertura forestal arbórea del polígono propuesto, conforme a los resultados obtenidos por la CONAFOR, derivados de la clasificación de imágenes satelitales.	
Polígono ubicado en la Región Norte-Centro con cobertura mayor a 70%, o de la Región Centro-Sur con cobertura mayor al 90%.	5
Polígono ubicado en la Región Norte-Centro con cobertura entre 61 y 70%, o de la Región Centro-Sur con cobertura entre 81 y 90%.	3
Polígono ubicado en la Región Norte-Centro con cobertura entre 50 y 60%, o de la Región Centro-Sur con cobertura entre 70 y 80%.	1
2. El polígono propuesto se ubica dentro de un acuífero con sobreexplotación, de acuerdo con la clasificación de la CNA, disponible en la página de la CONAFOR.	
Acuífero con sobreexplotación igual o mayor al 100%	6
Acuífero con sobreexplotación menor al 100%	3
3. El polígono propuesto está en una cuenca con un promedio de disponibilidad de agua superficial, de acuerdo a la clasificación de CNA, asignada a las áreas funcionales de la cuenca por el INE.	
Disponibilidad menor a 4 en parte alta de la cuenca o disponibilidad entre 4 y 7 en parte alta de la cuenca	7
Disponibilidad menor a 4 en parte media de la cuenca o disponibilidad mayor a 7 en parte alta de la cuenca	5
Disponibilidad menor a 4 en parte baja de la cuenca o disponibilidad entre 4 y 7 en parte media de la cuenca	3
Disponibilidad entre 4 y 7 en parte baja de la cuenca o disponibilidad mayor a 7 en parte media de la cuenca	2
Disponibilidad mayor a 7 en parte baja de la cuenca	1

4. Ubicación del polígono propuesto respecto a la Degradación de suelos de acuerdo a la "Evaluación de la degradación de suelo causada por el hombre" elaborada por SEMARNAT y COLPOS.	
Degradación baja	3
Degradación media	2
Degradación alta	1
5. El polígono propuesto se encuentra en las zonas estratégicas de restauración determinadas por la CONAFOR.	
Sí	3
No	1
6. Ubicación del polígono propuesto respecto a la Densidad de biomasa determinada por ECOSUR, a partir de datos del Inventario Nacional Forestal.	

Alta	5
Media	3
Baja	1

CRITERIOS DE PRELACION APLICABLES A LA MODALIDAD B2.2	Puntos
1. El polígono propuesto se ubica dentro de un Area de Conservación de Aves (AICA), de acuerdo a la clasificación de CONABIO o en un Sitio Ramsar (Humedales de importancia mundial), de acuerdo a la clasificación de CONANP.	
Sí	4
No	1
2. El polígono propuesto se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o en una Región Terrestre Prioritaria (RTP), de acuerdo a la clasificación de CONABIO.	
Sí	4
No	1
3. El polígono propuesto se encuentra ubicado en un sitio prioritario terrestre para la conservación de la biodiversidad determinado por CONABIO, CONANP, The Nature Conservancy y Pronatura2007 ("Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies").	
Prioridad extrema	7
Prioridad alta	4
Prioridad media	1
4. El polígono propuesto por la persona solicitante se encuentra dentro de los Corredores Biológicos, cuyos mapas se encuentran publicados por CONABIO.	
Sí	4
No	1
5. La persona solicitante cuyo predio propuesto cuenta con un estudio técnico especializado para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria para la diversidad biológica y está aprobado por la CONAFOR.	
Sí	4
No	1

ANEXO V: Cronograma de actividades Nuevo Atalaya

SERVICIOS AMBIENTALES

ELABORACIÓN Y PROMOCIÓN DE PROYECTOS RELATIVOS A PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL EJIDO NUEVO ATALAYA, MPIO. DE CUATRO CIÉNEGAS, COAH.

PROGRAMA DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA CONSERVACIÓN

CRONOGRAMA PARA LA ELABORACIÓN O EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Fuente: SAERNA A.C.

2009

Actividad	M	J	J	A	S	O	N	D
Rehabilitación de caminos			X	X				
Construcción de senderos			X	X	X			
Intercambio de experiencias							X	
Construcción de vivero					X	X	X	X
Recolección de germoplasma				X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación							X	
Señalización						X	X	X
Asistencia técnica	X	X	X	X	X	X	X	X

2010

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rehabilitación de caminos							X	X				
Construcción de senderos							X	X	X			
Intercambio de experiencias						X						
Recolección de germoplasma								X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación												
Construcción de cerco	X	X										
Mantenimiento a cercos									X	X		
Construcción de brechas cortafuego			X	X								
Mantenimiento a señalización												
Construcción de caseta de vigilancia			X	X								
Asistencia técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2011

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rehabilitación de caminos							X	X				
Construcción de senderos								X	X	X		
Intercambio de experiencias						X						
Recolección de germoplasma								X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación												
Construcción de cerco	X	X										
Mantenimiento a cercos									X	X		
Mantenimiento a señalización												
Establecimiento de comederos												
Mantenimiento a senderos	X	X	X									
Construcción de caseta de vigilancia			X	X								
Obras de conservación de suelos		X	X	X								
Asistencia técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2012

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rehabilitación de caminos							X	X				
Construcción de senderos								X	X	X		
Intercambio de experiencias						X						
Recolección de germoplasma								X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación												
Construcción de cerco	X	X										
Mantenimiento a cercos									X	X		
Mantenimiento a señalización												
Establecimiento de comederos												
Mantenimiento a senderos	X	X	X									
Obras de conservación de suelos		X	X	X								
Construcción de caseta de vigilancia			X	X								
Asistencia técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2013

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rehabilitación de caminos							X	X				
Construcción de senderos								X	X	X		
Intercambio de experiencias						X						
Recolección de germoplasma								X	X	X	X	
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación												
Construcción de cerco	X	X										
Mantenimiento a cercos									X	X		
Mantenimiento a señalización												
Establecimiento de comederos												
Obras de conservación de suelos				X	X							
Mantenimiento a senderos	X	X	X									
Construcción de brechas cortafuego				X	X							
Construcción de caseta de vigilancia				X	X							
Asistencia técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Informe final											X	X

ANEXO VI: Costos de actividades Nuevo Atalaya

PROGRAMA DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA CONSERVACIÓN
ELABORACIÓN Y PROMOCIÓN DE PROYECTOS RELATIVOS A PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL EJIDO NUEVO
ATALAYA, MPIO. DE CUATRO CIÉNEGAS, COAH.
COSTOS DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MEJORES PRÁCTICAS DE MANEJO

Fuente: SAERNA A.C.

Acciones	Unidad	Costo unitario	Monto de inversión anual					TOTAL
			2009	2010	2011	2012	2013	
Rehabilitación de caminos	km	\$5,000.00	\$22,340.00	\$35,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$40,000.00	\$177,340.00
Construcción y mantenimiento de senderos	km	-	-	-	\$45,000.00	\$45,000.00	\$20,000.00	\$110,000.00
Intercambio de experiencias	Evento	\$25,000.00	\$25,000.00	\$25,000.00	\$25,000.00	\$35,000.00	\$31,560.00	\$141,560.00
Construcción de vivero rústico	Obra	\$75,000.00	\$75,000.00	-	-	-	-	\$75,000.00
Mantenimiento del vivero	-	\$12,000.00	\$12,000.00	\$12,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$81,000.00
Brechas cortafuego	km	\$2,000.00	-	\$20,000.00	-	-	\$20,000.00	\$40,000.00
Obras de conservación de suelos	km	\$2,000.00	-	-	\$100,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$200,000.00
Recolección de germoplasma	Jornal	\$150.00/día	\$5,220.00	\$12,000.00	\$15,000.00	\$25,000.00	\$25,000.00	\$82,220.00
Cercos	10 km	\$15,500.00	-	\$80,500.00	-	-	-	\$80,500.00
Mantenimiento de cercos	-	\$8,000.00	\$8,000.00	\$8,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00	\$8,000.00	\$54,000.00
Establecimiento de comederos	Equipo	\$3,000.00	-	-	\$30,000.00	-	-	\$30,000.00
Gastos de operación	-	\$35,000.00	\$20,000.00	\$20,000.00	\$42,060.00	\$45,000.00	\$35,000.00	\$162,060.00
Señalización	-	\$20,000.00	\$20,000.00	-	-	-	-	\$20,000.00
Mantenimiento de la señalización	Anual	\$4,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$6,000.00	\$6,000.00	\$4,000.00	\$24,000.00
Brigada de vigilancia	Jornales	\$150.00/día	\$25,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$61,560.00	\$90,000.00	\$276,560.00
Caseta de vigilancia	Obras	\$78,060.00	-	\$78,060.00	-	-	-	\$78,060.00
Capacitación en aspectos técnicos, legales y normativos	Evento	\$25,000.00	\$25,000.00	-	\$25,000.00	\$30,000.00	\$45,000.00	\$125,000.00
Asistencia técnica	-	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$50,000.00	\$250,000.00
TOTALES			\$241,560.00	\$264,060.00	\$357,060.00	\$360,000.00	\$347,560.00	\$2,007,300.00

