

EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES POR PRESERVACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO DEL NORTE DEL ESTADO DE MORELOS

Oscar E. Figueroa-Rodríguez¹, Valentino Sorani¹

¹ Universidad Autónoma del Estado de Morelos, CIBYC-UAEM. Av. Universidad No. 1001, col Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, México. vsorani@uaem.mx, ozkr_efr@hotmail.com

RESUMEN

La preocupación por la conservación de los recursos naturales ha ganado importancia en los últimos años debido a los efectos negativos del cambio climático y la imparable degradación de los recursos naturales. Los servicios ambientales generados por los ecosistemas forestales influyen directamente en la calidad de vida de la sociedad, a nivel local, regional o global. Para garantizar su provisión se desarrolló el pago por servicios ambientales (PSA), el cual compensa a los poseedores de terrenos con importancia ecológica para que se logre controlar o revertir la degradación ambiental. El paisaje es un tema particular de investigación en la geografía. El Convenio Europeo del Paisaje (Consejo de Europa, 2000) refleja una conciencia por la necesidad de elaborar y aplicar una "política sobre el paisaje". El presente estudio se realizó en la parte central de México, en el estado de Morelos, y abarcó diez municipios que en su conjunto representan un área importante de dotación de servicios ambientales (SA) para gran parte del estado. Con base en la geomorfología y el uso del suelo se delimitaron, clasificaron y describieron unidades de paisaje. Se realizó una valoración de la calidad de los paisajes. Se elaboró un análisis socioeconómico de la región, estableciendo proveedores y beneficiarios de SA donde se destaca la factibilidad económica para la implementación y cuantificación del PSA por belleza paisajística. Los principales beneficiarios, ubicados en la ciudad capital de Cuernavaca, se mostraron disponibles a que se implemente un sistema de PSA como una solución para evitar la degradación del paisaje y por lo tanto garantizar la provisión de servicios ambientales a través de la conservación del paisaje.

Palabras clave: Paisaje; Servicios ambientales, economía ambiental.

ABSTRACT

Concern for natural resources conservation has improved in recent years due to the negative effects of climate change and the persistent degradation of natural resources. Environmental services generated by forest ecosystems directly influence the quality of life of society at the local, regional or global level. To ensure its supply a system of payments for environmental services (PES) was established, which compensates owners of lands with ecological importance to control or reverse environmental degradation. The landscape is a main research subject of geography. The European Landscape Convention (CEP) reflects an awareness for the need to develop and implement a "policy landscape." The present study was conducted in the central part of Mexico in the state of Morelos, and it includes ten municipalities which encompass a main area of SA supply for a large part of the state. Based on geomorphology and land use landscape units were defined, classified and described. An evaluation of the most landscape quality was performed. The socio-economic analysis of the region established providers and beneficiaries of SA and revealed the economic feasibility for implementation and quantification of the scenic beauty PSA whose main beneficiaries are the citizens of Cuernavaca, the state capital, demonstrate disposal of the PSA implementation as a solution to prevent degradation and thereby ensuring the provision of environmental services through landscape conservation.

Keywords: Landscape; environmental services, environmental economics.

1. EL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES POR PRESERVACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO

La preocupación por la conservación de los recursos naturales ha ganado importancia en los últimos años debido a los efectos negativos del cambio climático, la imparable degradación de los recursos naturales, especialmente de agua, suelo, vegetación, y los altos índices de contaminación que han impactado en la sociedad civil, exigiendo a los gobiernos soluciones para la prevención o cuanto menos la mitigación de los efectos en la calidad de vida. México es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo. Su ubicación geográfica, su complejidad orográfica y geológica, generan una variedad de climas, lo cual permite que la extensión total del territorio presente casi todos los tipos de vegetación natural terrestre del cual el 33% son ecosistemas forestales arbolados (bosques y selvas), mientras que 29% son matorrales xerófilos y un 8.2% de otras áreas forestales (pastizales naturales, pastizales halófilos, pastizales popales y tulares, principalmente) (CONAFOR, 2010). México cuenta con una superficie forestal de 135.1 millones de hectáreas (SEMARNAT 2011), de las cuales la FAO y otras fuentes mencionan que se deforestan anualmente de 600 a 700,000 hectáreas³, por lo cual, a nivel mundial el país ocupa el quinto lugar en deforestación, estimándose en ocho millones de m³ de madera en rollo por año de tala ilegal, lo cual ha deteriorado las cuencas hidrográficas, incrementando la erosión de los suelos, el azolve de los cuerpos de agua, el abatimiento de los mantos acuíferos, la disminución de servicios ambientales y la migración hacia centros urbanos, entre otros problemas del sector.

Los servicios ambientales (SA) se definen como todos aquellos beneficios que obtiene la población humana de los ecosistemas directa o indirectamente para su bienestar y desarrollo (SEMARNAT, 2000). Las relaciones dinámicas entre los elementos abióticos y bióticos (plantas, animales y microorganismos) dentro del ecosistema generan servicios ambientales, que se dividen en cuatro categorías: servicios de soporte, servicios de regulación, servicios de suministro y servicios culturales. Los servicios ambientales generados por los ecosistemas forestales influyen directamente en la calidad de vida, proporcionando beneficios y bienestar para la sociedad, a nivel local, regional o global. Para garantizar la provisión de los servicios ambientales en un futuro se han desarrollado a nivel mundial estrategias alternativas de gestión y manejo de los recursos naturales aplicadas predominantemente a ecosistemas forestales o productores de servicios ambientales (SEMARNAT, 2000), haciendo énfasis en los principales servicios hidrológicos, captura de carbono, biodiversidad y ecoturismo, entre otros. A estas estrategias se le denomina Pagos por Servicios Ambientales (PSA). EL PSA es un mecanismo flexible y adaptable a diferentes condiciones, que apunta a un pago o compensación directa por el mantenimiento o provisión de un servicio ambiental a los pobladores de los ecosistemas productores de los servicios ambientales necesarios para las actividades humanas, incluido el sustento del hombre (FAO-REDLACH, 2004). En América Latina, el PSA se ha aplicado como una acción local en la búsqueda de repercusiones benéficas regionales y/o globales ante el estrés hídrico, la emisión de gases de efecto invernadero, el avance de la frontera agrícola, el establecimiento de asentamientos urbanos irregulares, la especulación de suelos periurbanos para vivienda residencial y zonas de servicios, así como el requerimiento de materias primas y productos del bosque maderables y no maderables. Los principales SA con objeto de pago son los servicios hidrológicos o protección de cuencas, la captura de carbono, belleza escénica y protección de la biodiversidad. En México el PSA se desarrolla por sus condiciones biofísicas y características especiales como la diversidad de ecosistemas naturales, la vocación forestal de sus suelos, la cobertura y densidad de sus bosques, así como su megadiversidad florística y faunística (Villavicencio, 2009). La FAO (2009) presenta un esquema de PSA como herramienta para el reconocimiento de los servicios ambientales y fuente de actividades económicas fundamentales a nivel local, regional y nacional.

Desde hace medio siglo el concepto de paisaje se ha convertido en un motivo particular de investigación. Para la ecología del paisaje “es el estudio del complejo de elementos interactuantes entre la asociación de seres vivos y sus condiciones ambientales, los cuales actúan en una parte específica del paisaje”. A su vez de acuerdo con Forman y Godron, (1986) el paisaje es “Una porción de territorio heterogéneo compuesto por conjuntos de ecosistemas que interaccionan y se repiten de forma similar en el espacio”. Se manifiesta espacialmente

en una muestra específica y delimitada (*landscape mosaic*, mosaico del paisaje) o en una división natural de espacio en distintos órdenes de tamaño, normalmente determinados por la estructura geológica y por el estado de desarrollo geomorfológico. Los cambios en el estado geomorfológico son de acción lenta o imprevista, como también las intervenciones artificiales por la actividad económica humana dan lugar a transformaciones del paisaje local que se resume en el concepto de sucesión paisajística (Troll, 2010). Los elementos del paisaje, de acuerdo con Ocaña y colaboradores (2004), son los que se manifiestan visualmente por su color, formas y textura o rugosidad como la geomorfología y la vegetación, mientras que la hidrografía y los asentamientos humanos introducen elementos de contraste. A través imágenes satelitales y técnicas de percepción remota estos autores identifican el paisaje como síntesis de los sistemas ecológicos y culturales que lo constituyen, identificando los elementos y componentes que pueden estructurar unidades de paisaje.

2. ANTECEDENTES

En 2005 el Gobierno de La Rioja en España, a través de dependencias de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial, realizó un estudio de su paisaje con el objetivo de disponer de una herramienta cartográfica donde el recurso paisaje entró a formar parte en la toma de decisiones de la planificación territorial. En este estudio el paisaje es considerado un recurso que requiere que se valore su estado actual (Gobierno de la Rioja, 2005). El Convenio Europeo del Paisaje establecido en Florencia, Italia en el año 2000, compromete a tomar medidas generales de reconocimiento, caracterización, valoración e importancia del paisaje; de aplicación de políticas para su protección, planificación, gestión y conservación a escala local, regional, nacional e internacional; de participación pública y de integración de los paisajes en las políticas de ordenación del territorio, así como en las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales.

El PSA fue diseñado para proveer incentivos económicos a los dueños de terrenos forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios) para apoyar las prácticas de conservación y evitar el cambio de uso del suelo de los bosques, intentando darle valor económico a los SA a través de esquemas de pagos y fondos para la conservación ambiental (internacionales, federales, locales y/o mixtos). Los antecedentes para la promoción, discusión y aceptación del concepto de SA y la concepción de su pago son el Protocolo de Kyoto, del 1997, que plantea los mecanismos de mercado de captura de carbono además de impulsar diversos programas de PSA a nivel internacional. La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, que se llevó a cabo en 2002 en Johannesburgo, incorpora como uno de los objetivos del programa de PSA para la reducción de la pobreza. En México el programa de PSA se inició en el año 2003, implementado por la CONAFOR en la modalidad de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), basándose en iniciativas de Costa Rica (Hernández, 2009). El PSAH surgió derivado de una reforma al artículo 223 de la Ley Federal de Derechos financiado con una parte de las cuotas del agua. Los pagos fueron dirigidos a la preservación del bosque templado y tropical asociado con el abastecimiento de agua a las comunidades. En 2004, se creó el programa para el desarrollo de los mercados de SA de captura de carbono y los derivados de la biodiversidad (PSA-CABSA), para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas forestales (Hernández, 2009).

3. JUSTIFICACIÓN

En el estado de Morelos el área de distribución original de las especies silvestres ha sido fragmentada como resultado del crecimiento urbano. También ha influido el cambio de uso del suelo de forestal a agropecuario, en el que los cultivos de caña de azúcar, arroz y avena, así como el pastoreo de ganado ovino, la extracción de suelo y de madera, son las actividades económicas primarias que más han contribuido a la fragmentación del hábitat. Estos cambios del paisaje constituyen barreras físicas que anulan el movimiento de las poblaciones faunísticas. Lo anterior implica la responsabilidad de proteger los bosques y selvas que quedan en el estado, ya que, de no hacerlo, y suponiendo que continúe el ritmo de pérdida anual indicado, en 25 años se perdería la cubierta vegetal de la entidad. De acuerdo al PRONARE, (2002), las acciones implementadas por el programa tienen una percepción económica, social y poco ecológica. Los beneficiarios consideran que lo más favorable en forma directa ha sido el pago de jornales para realizar la reforestación, lo que desvirtúa la posibilidad de generar una cultura de uso racional de los recursos forestales, ya que a sus poseedores, más que importarles

la recuperación y conservación de la frontera forestal, les interesa el beneficio económico que de ella pudiera generarse en el corto plazo. El estado de Morelos tiene un grave problema de tala clandestina (CONAFOR, 2002). Por otro lado, el crecimiento demográfico del estado de Morelos es cada vez mayor lo que está generando una demanda de SA que además de la preservación de los ecosistemas y de la fijación de carbono incluye al recarga de los acuíferos. La reforestación realizada ha sido importante, pero no cubre lo que se pierde por incendios, tala ilegal o cambio de uso del suelo para fines agrícolas, ganaderos, urbanos o industriales. Por ello, debe concebirse el PSA como parte de una acción interinstitucional en la que se incluyan aspectos integrados del manejo sustentable de los recursos forestal, suelo y agua, ecoturismo, el cuidado a la biodiversidad y el manejo sustentable de los ecosistemas (CONAFOR,2002).

4. OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es desarrollar una metodología para evaluar los servicios ambientales para la preservación del paisaje en la zona Norte del estado de Morelos. Entre los objetivos particulares figura la propuesta de estrategias para el pago de servicios ambientales derivados de la belleza escénica por instituciones públicas o privadas y la difusión del método de evaluación del paisaje a las poblaciones que viven en las áreas con alto valor paisajístico.

5. METODOLOGÍA

5.1 Área de Estudio

La superficie de la zona de estudio es de 129,352 ha. La intrincada historia geológica y geomorfológica morelense ha determinado una fisiografía favorable al desarrollo de varios hábitats donde prosperan diversas comunidades florísticas y faunísticas, que contribuyen a la existencia de un paisaje de naturaleza, forma y estructura contrastante, integrados por la interrelación de factores físicos y biológicos (Aguilar, 1990).



Figura 1. Localización del área de estudio.

La altitud sobre el nivel del mar varía entre 1600 y 3300 metros sobre el nivel del mar y determina un clima templado con lluvias de verano. Esta región se ha convertido en la principal área del estado en recarga de

acuíferos, fijación de carbono, producción de humus de la entidad. Presenta varios tipos de bosques de climas templado y frío, entre los que se destacan los bosques de pino, oyamel, cedro, encino, pino-encino y el bosque mesófilo de montaña.

5.2 Calidad del paisaje

Análisis del paisaje

Se definieron 21 unidades de paisaje (UP) a partir de unidades geomorfológicas del área POEREM, (2013) y del uso actual del suelo obtenido a partir de imágenes de satélite IKONOS 2004, buscando obtener áreas geográficamente homogéneas.

Se realizó una evaluación del atractivo escénico (AE) de las UP con base en un método multicriterio (Malczewski, 1999) a partir de mapas en formato matricial con valores normalizados entre 0 y 10 de los atributos i) Belleza escénica del uso del suelo actual (tabla 1), ii) visibilidad calculadas con el módulo *visibility* de ArcGIS a partir de observadores ubicados en las principales vías de comunicación existentes en un radio de 20 km, espaciados de 50 metros que asigna a cada pixel del área de estudio el número de observadores que pueden ver el pixel desde su posición y de la pendiente; iii) pendiente asignando los valores más elevados a las pendientes más pronunciadas (tabla 2).

Uso de suelo actual	Belleza escénica
Bosque de <i>Abies</i> , bosque de <i>Abies-Pinus</i> , bosque de <i>Pinus</i> , , bosque de <i>Quercus</i> , bosque mesófilo de montaña, bosque mixto de <i>Pinus-Quercus</i> , cuerpos de agua, zona arqueológica	10
Bosque de <i>Pinus</i> con vegetación secundaria, bosque de <i>Quercus</i> con vegetación secundaria, bosque mesófilo de montaña con vegetación secundaria	9
Selva baja caducifolia, vegetación riparia	8
Parques, selva baja caducifolia con vegetación secundaria	7
Matorral rosetófilo crasicaule	6
Frutales	5
Vegetación secundaria, vegetación urbana	4
Agricultura de riego, pastizal natural	3
Agave, agricultura de temporal, áreas sin vegetación, nopaleras, pastizal, zonas abiertas	2
Asentamiento, mancha urbana, mancha urbana de baja densidad	1
Aeropuerto, infraestructura, invernaderos, parque industrial, relleno sanitario	0

Tabla 1. Belleza escénica del uso del suelo actual. Fuente: Elaboración propia.

Pendiente (%)	Pendiente reclasificada
0 – 10.4	2
10.5 – 23.2	4
23.3 – 41.9	6
42 – 67.4	8
67.5 – 191	10

Tabla 2. Pendiente. Fuente: Elaboración propia.

La agregación de los atributos se realizó con una suma ponderada (POEREM, (2013) donde los pesos se definieron utilizando el proceso analítico jerárquico de comparación por pares de Saaty, (2008):

$$AE = 0.4 \cdot BE + 0.3 \cdot V + 0.3 \cdot P$$

AE: Atractivo escénico

BE: belleza escénica del uso del suelo actual

V: visibilidad

P: valoración de la pendiente para belleza escénica

Para evaluar los potenciales beneficiarios del paisaje se realizó una encuesta en el municipio de Cuernavaca, seleccionado por presentar la mayor población y de mayor nivel de vida del área de estudio. El tipo de muestreo elegido fue el muestro estratificado proporcionado. El número de encuestas fue de 150, lo que permite obtener un error del 5 % y una confiabilidad del 95%. Con base en el SIG se excluyeron 31 colonias de las 320 del total del municipio cuya distancia a las UP era mayor a 500 metros. Del universo permanente se seleccionaron al azar 31 colonias que se clasificaron en dos categorías, con y sin vista a las UP. Se repartió la muestra proporcionalmente entre estas dos categorías con base al número de predios de la ciudad de Cuernavaca, obtenido 22,685 muestras para la zona con vista y 79,869 muestras para la zona sin vista.

Con la finalidad de identificar los potenciales proveedores del servicio ambiental paisaje se realizó una segunda encuesta en el municipio de Tepoztlán. En este caso el muestro fue aleatorio con 50 muestras, también con error menor del 5% y una confiabilidad mayor del 95%.

Ambas encuestas fueron diseñadas con cinco temas principales: i) datos sociodemográficos (edad, ocupación, grado de escolaridad); ii) conocimiento de la percepción del paisaje (elección entre definiciones del paisaje artística, arquitectónica y ecológica, importancia, grado de degradación, grado de influencia en la calidad de vida, identificación de ejemplos de paisajes en los alrededores, paisajes visibles desde su predio); iii) pagos de servicios ambientales (conocimiento del PSA, disponibilidad en contribuir al PSA, institución que manejaría el PSA); iv) evaluación de fotos de paisajes urbanos del municipio de los encuestados y de paisajes con vegetación natural de la zona de estudio; v) conocimiento del municipio y de sus alrededores. La encuesta aplicada a los proveedores del PSA además incluyó una sexta parte con preguntas relacionadas a sus terrenos ubicados en las UP (tipo de tenencia de la tierra, social o privada, extensión, otros PSA ofrecido por el terreno como recarga de acuífero, regulación del clima, retención de suelo).

El valor económico del paisaje se realizó para cada unidad con base en el valor de atractivo con base en el siguiente cálculo.

$$PSAUP = \sum_6^{10} SAE_i \cdot x_i$$

Donde:

PSAUP: Pago de servicios ambientales por unidad de paisaje

SAE_i: Superficie de la categoría con atractivo escénico con valor i (6 ≤ i ≤ 10) de la UP El cálculo de la superficie de atractivo escénico para cada categoría de cada UP se realiza con la suma del área de los pixeles que pertenecen a la categoría.

x_i : pago por SA por ha por área con atractivo escénico con valor i (6 ≤ i ≤ 10) (ver tabla 3)

Atractivo (i)	€	Superficie
10	5.0	130
9	4.5	3,948
8	4.0	5,640
7	3.5	12,369

6	3.0	7,898
---	-----	-------

Tabla 3. PSA paisaje por categoría de atractivo escénico y valor económico del paisaje por categoría y total del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la cuota que los beneficiarios deberán pagar para el PSA paisaje se tomó en cuenta su pago del predial de todos los predios del municipio, excluyendo los predios con pago de predial menor de 50 euros (1 euro = 20 pesos mexicanos). Se identificaron aquellos predios con y sin vista hacia las UP asignando un pago diferente con base en los coeficientes indicados.

Predial	Vista del paisaje	No Predio
Alto (> \$2,000)	Alta	4017
	Media	16261
Medio (\$1,000-2,000)	Alta	18668
	Media	63608
Total:		102,554

Tabla 4. Valor económico del paisaje para beneficiarios. Fuente Elaboración propia.

El cálculo se realizó a partir del total del PSA paisaje (PSAP) total de la zona de estudio a recaudar.

$$x = \frac{PSAPt}{\sum_{i=1}^n NP_i \cdot C_i}$$

X = valor de PSA paisaje de referencia

PSAPt = pago por servicio ambiental paisaje

C_i = coeficiente de ponderación por categoría i

l = categorías de pago definidas con base en nivel económico y vista

NP_i = número de predios de la categoría i

n = número de categorías (4)

6. RESULTADOS

Del total de los encuestado el 14.7% tiene menos de 17 años, el 10.7% entre 18-20, el 29.3% entre 21-29, el 20.0% entre 30-39, el 14 % entre 40-49, el 6% entre 50-59 y el 5.3%. de 60 años o más. El 8% han cursado solo estudios de primaria, el 26 % secundaria, el 43% preparatoria, el 18 % licenciatura y el 5% tienen nivel de postgrado. Por lo que concierne el grado de conocimiento de su municipio y sus alrededores el 52 % dijo tener un amplio conocimiento. Entre las definiciones del paisaje el 16% entre los encuestados eligió la definición del diccionario, 13% la artística, el 56% la biológica, y el 15% la arquitectónica. Por lo que concierne la importancia que tiene el paisaje en su vida cotidiana el 58% de los encuestados la consideró muy alta, puesto que influye en su estado de ánimo, salud y calidad de vida. Es interesante notar que el 89% de los encuestados sin importar su edad o escolaridad, concuerdan en la influencia que genera el paisaje en su calidad de vida. Los sitios de mayor belleza de paisaje en su municipio fueron los de mayor grado de accesibilidad y visibilidad. El 94.5 % de la población encuestada no conoce el pago de servicios ambientales. Entre los proveedores de PSAP el 73%

afirma que contribuye a la belleza del paisaje, el 16% que regula el clima local, el 11% que contribuye a la captación de agua. A la pregunta que si estarían de acuerdo en recibir un pago por el cuidado del paisaje, comprometiéndose en no modificar el uso del suelo actual la totalidad estuvo de acuerdo. Entre los beneficiarios con vista a un paisaje atractivo que representan el 85% del total, el 79.5% se mostró favorable al PSAP. Es interesante notar como la totalidad del 15% que no tiene vista está de acuerdo con el PSAP. Las 21 unidades de paisaje se presentan en el mapa de la Figura 2 y en la figura 3 el uso del suelo.

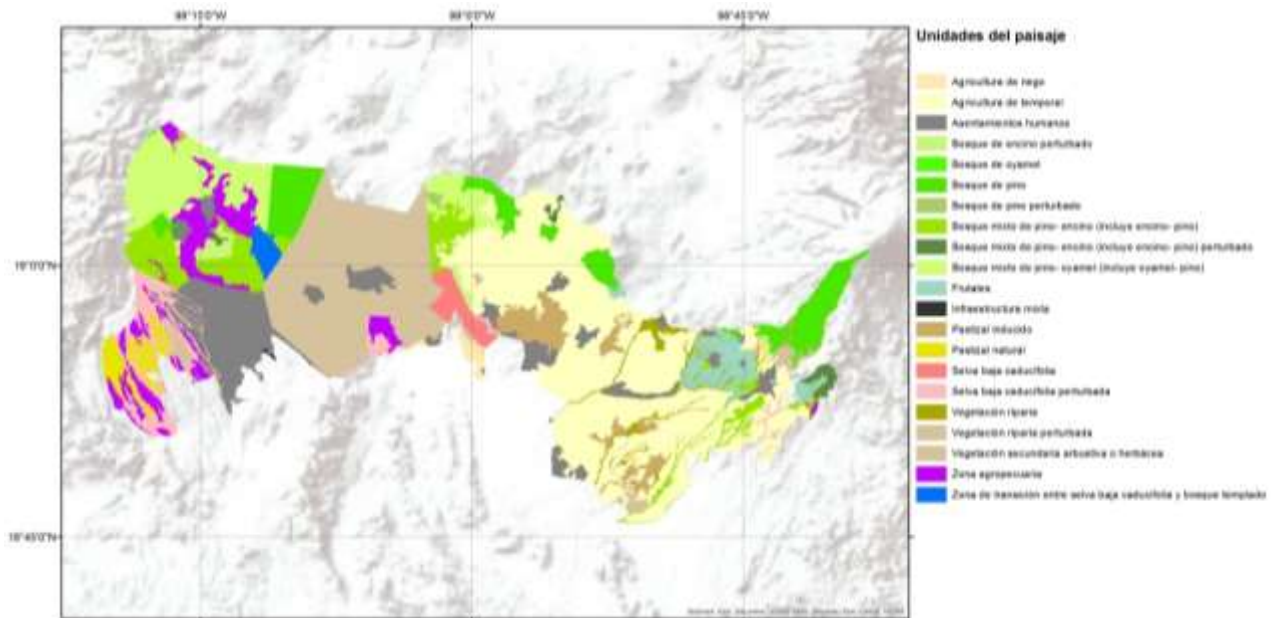


Figura 2. Unidades del paisaje.

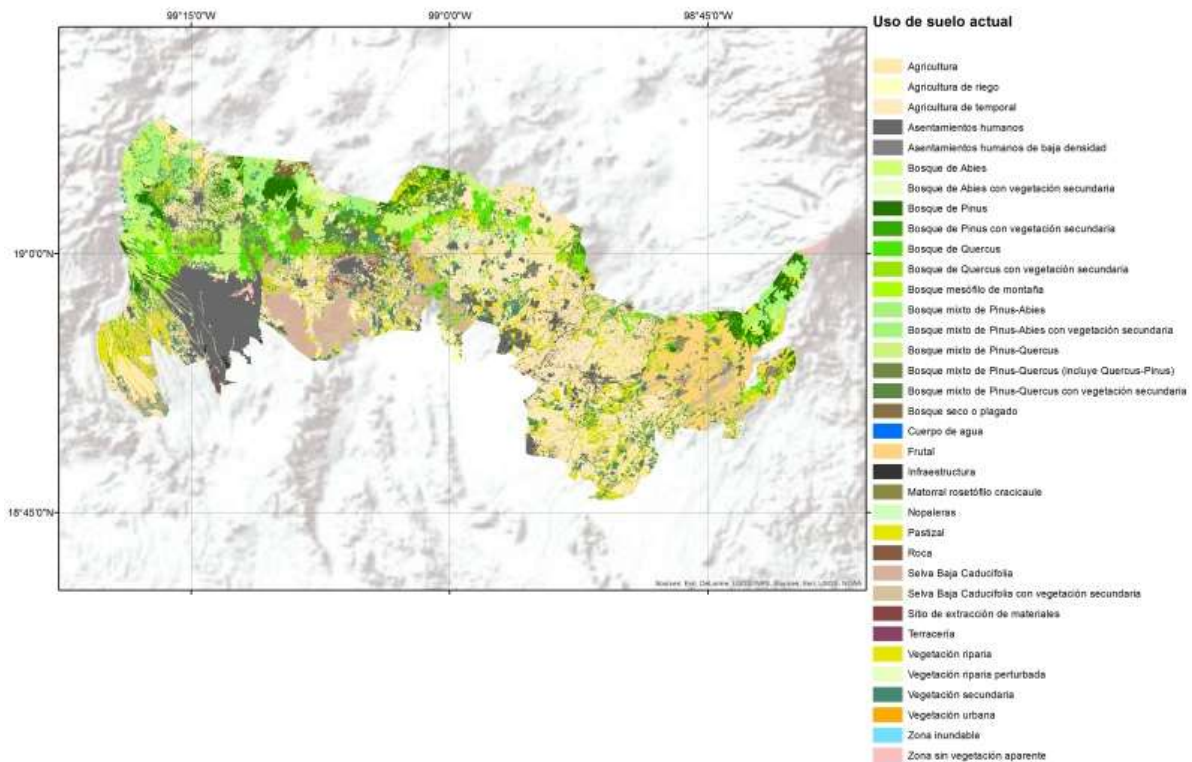


Figura 3. Mapa de calidad del uso del suelo. Elaboración propia.

6.1 Atractivo escénico

El mapa de Atractivo Escénico se presenta en la figura 5.

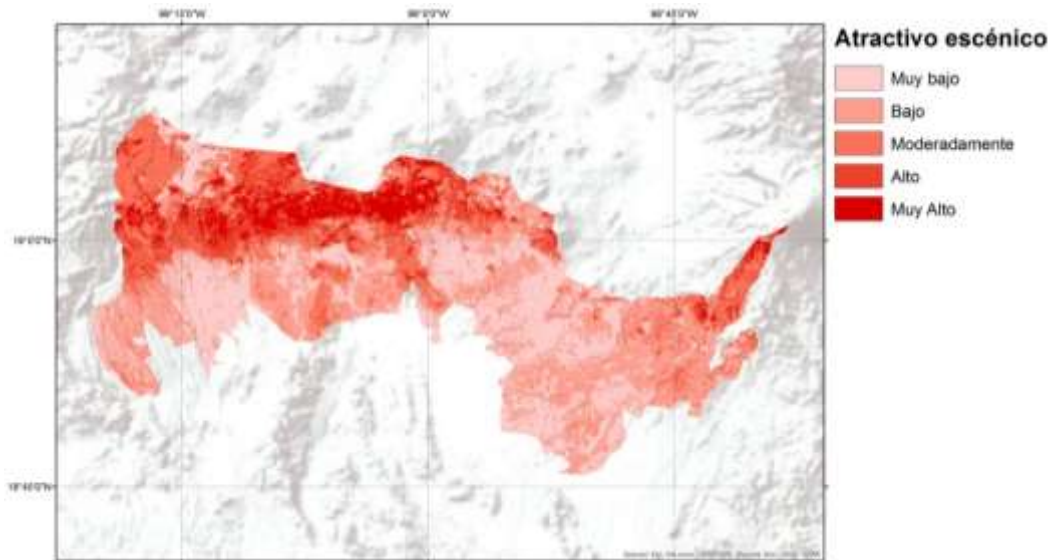


Figura 4. Mapa de atractivo escénico. Fuente: Elaboración propia.

Obtenido el atractivo escénico del área de estudio se calcularon superficie en ha y clasificaron de acuerdo al grado de atractivo escénico con valores Muy Alto (10) 130 ha, valor Alto (9) 3,948 ha, valor Alto (8) 5,640 ha, valor Medio (7) 12,369 ha y Medio (6) 7,898 ha.

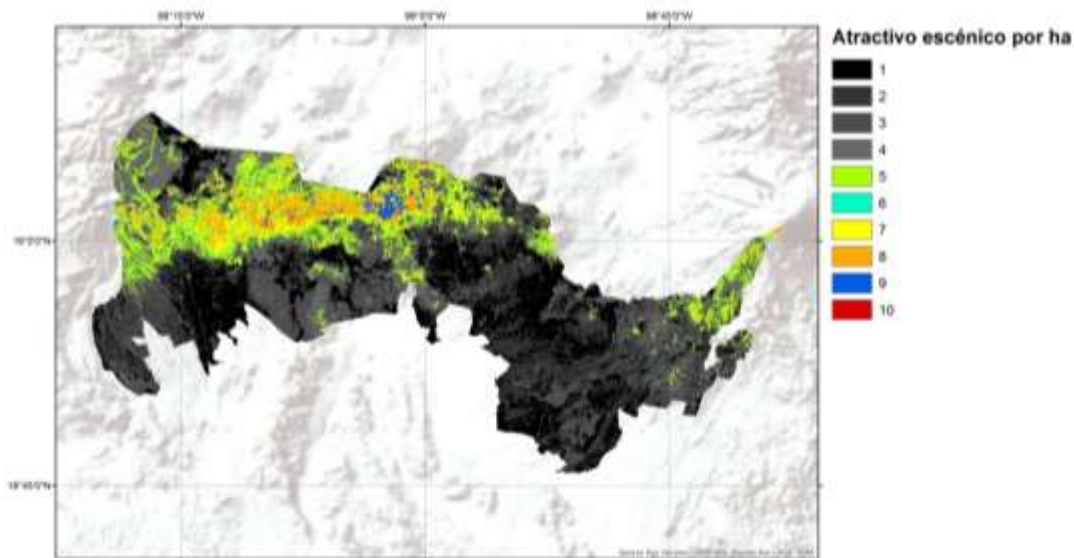


Figura 5. Mapa atractivo escénico por ha. Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo a lo planteado anteriormente las zonas con valor de paisaje muy alto y alto se ubican en la zona noroeste. La importancia de estas zonas radica en que otorgan al mismo tiempo recarga del acuífero, fijación de carbono y producción de humus, por lo que requieren de implementación de estrategias que planifiquen su conservación, reduciendo la tala clandestina, así como el cambio de uso de suelo forestal a agrícola o ganadero.

Atractivo (i)	€	Superficie	total €
10	5.0	130	650.00
9	4.5	3,948	17,766.00
8	4.0	5,640	22,560.00
7	3.5	12,369	43,291.50
6	3.0	7,898	23,694
			107,961.50

Tabla 5. Valor económico del paisaje en euro. Fuente: Elaboración propia.

Predial	Vista del paisaje	No Predio	Pago €	Total €
Alto (> \$2,000)	Alta	4017	2.0115	8,080.1955
	Media	16261	1.609	26,163.949
Medio (\$1,000-2,000)	Alta	18668	1.2065	22,522.942
	Media	63608	.8045	51,172.636
	Total:	102,554		107,956.802

Tabla 6. Valor económico del paisaje para beneficiarios. Fuente: Elaboración propia.

CONAFOR realizó un estudio socioeconómico que demuestra el beneficio obtenido por la reforestación que es de \$ 839.27 /ha, considerando los productos maderables y no maderables. Si además se incluyen los SA de captura de carbono, captura de agua, reducción de erosión y protección de la biodiversidad, estos beneficios podrían subir a \$ 2,689.8 /ha. El recurso para este pago se obtendría de la industria de los diferentes países, en especial los más desarrollados (PRONARE, 2002). La belleza del paisaje cuyo valor se estimó en esta investigación en \$ 40.23 pesos/ha para beneficiarios (recreación, el atractivo visual, el bienestar a la salud, y el beneficio sensorial). Este es muy importante porque el paisaje resulta ser un bioindicador de estas áreas, así entonces mediante la implementación del PSA cada proveedor estaría en posibilidad de contar con ingresos por la venta de los mismos de \$2,689.8/ha. a los cuales se sumaran los \$ 100.00 pesos/ha del PSA paisaje alcanzando \$ 2,789.80/ha para 29,985 ha con un total de \$ 83,652,153 pesos para la zona de estudio. Si el estado fomentara el mercado de SA se obtendría esa cantidad, lo cual fomentaría el arraigo hacia la comunidad, y en consecuencia se tendría una disminución de la migración hacia los centros urbanos. Al mismo tiempo se conservarían los ecosistemas, se aseguraría la provisión y valoración de los servicios ambientales, como también facilitando condiciones para el desarrollo ecoturístico ya que se tendría el atractivo paisajístico.

Fortalecimiento normativo y gestión

Las personas y las empresas están dispuestas a pagar por estos servicios cuando representan una forma barata de cumplir con una normativa (FAO, 2009). Además del financiamiento público, existen fuentes de financiamiento alternas, entre las que destacan recursos del GEF (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), administrados y manejados por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, donativos, aportaciones a proyectos específicos por fundaciones y compensaciones ambientales. El PSA se da directamente a los propietarios de las tierras, sean privadas o de propiedad social. El PSAP sería efectuado por los beneficiarios de la ciudad de Cuernavaca y sería considerado en el predial y se podría pagar a través de la creación de un fideicomiso. El comité técnico del fideicomiso podría ser integrado por un representante de

los usuarios de PSA paisaje, por un representante de gobierno de CONAFOR y un representante de los proveedores.

7. CONCLUSIÓN

Ante la necesidad de preservar los servicios ambientales se propone el PSA como una estrategia integral, que contempla factores ambientales, sociales, económicos, culturales, políticos, administrativos, jurídicos, científicos y democráticos. Para el cálculo se integraron variables biofísicas y socioeconómicas en un sistema de información geográfica (SIG). Se propuso un método de evaluación del PSAP y se sugirió que este se realice a través de un fideicomiso en el cual participen los proveedores y usuarios (beneficiarios), con el fin de mantener y/o incrementar los servicios ambientales para garantizar su provisión a los usuarios, contribuir al desarrollo económico de la población asociada a ecosistemas productores de servicios ambientales, propiciar procesos de sustentabilidad ambiental, económica y social de la población asentada en la zona de estudio.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Antrop M. (2004). *Landscape and Urban Planning*. Volume 67, Issues 1–4, 15 March 2004, Pages 9–26
- CONAFOR (2010). *Servicios Ambientales y Cambio Climático*. Archivo en formato PDF visible en mayo 2016 en la página www.conafor.gob.mx:8080/documentos/download.aspx?articulo=2290
- Consejo de Europa, (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia, Italia.
- FAO (2009). *Manual de Capacitación: Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina Programa FAO/OAPN Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina*. 46 pp.
- FAO-REDLACH, (2004). *Foro electrónico sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas*. Informe final, Santiago de Chile.
- Forman, R.T.T. y M. Godron. (1986). *Landscape ecology*. John Wiley & Sons, New York. 620 pp.
- Gobierno de la Rioja. (2005). *Caracterización del paisaje de la Comunidad Autónoma de la Rioja*. Visible en mayo 2016 en la página <http://www.larioja.org/larioja-client/cm/territorio/images?idMmedia=762793>
- Hernández, R. (2009). *Pago por Servicios Ambientales: Lecciones aprendidas de la experiencia del Banco Mundial, Memorias de Conferencias*. EXPO-Forestal CONAFOR, México D.F.
- Malczewski J. (1999). *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley and Sons, 392 pp., New York, NY.
- OCAÑA, C. GÓMEZ, M.L. BLANCO, R. (2004): *Las vistas como recurso territorial. Ensayo de evaluación del paisaje visual mediante SIG*. Málaga, Universidad de Málaga.
- POEREM Gobierno del Estado de Morelos, (2013). *Programa de ordenamiento ecológico regional del estado de Morelos*. SEMARNAT-UAEM.
- Saaty T. L., (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process* Int. J. *Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, 2008 Inderscience Enterprises Ltd.
- SEMARNAT 2011. *Seminario Internacional sobre Evaluación de políticas Públicas Forestales*. México.
- Troll C. (2010). *Ecología del paisaje*. *Investigación ambiental* 2(1), 2010. 94.