

Zonificación ecológica del cerro "El Potosí", Galeana, Nuevo León, México

Mario A. García A.*
Eduardo Javier Treviño Garza**
César M. Cantú Ayala**
Fernando N. González Saldívar**

Recibido: marzo 18, 1998
Aceptado en versión final: julio 23, 1998

Resumen. Como parte de la propuesta para definir al cerro "El Potosí" como Reserva Especial de la Biosfera, se elaboró un mapa de zonificación que considera las zonas núcleo, de amortiguamiento y de recuperación de hábitat. Los criterios para la zonificación consideraron la distribución de la vegetación y las poblaciones de fauna silvestre, derivada de la interpretación cartográfica elaborada *ad hoc*, utilizando una imagen de satélite, además de la información sobre la biodiversidad. Se definieron para la región diez tipos de vegetación y cuatro tipos de uso del suelo, en donde se distribuyen 45 especies bajo estatus de conservación: 19 de plantas y 26 de animales.

Palabras clave: Áreas naturales protegidas, percepción remota, cartografía de vegetación, conservación, Galeana, Nuevo León, México.

Abstract: As part of the proposal made in order to declare "El Potosí" mountain as a special biosphere reserve, an ecological zonification map was made considering the nucleus zone, buffer and habitat rehabilitation. Criteria used for zonification the distribution of vegetation and wildlife populations, taken from cartographic interpretation using a satellite image and information of biodiversity. Ten vegetation types and four land-uses were defined, 45 species were found at a special conservation status: 19 of them are plants and 26 are animals.

Key words: Natural conservation areas, remote sensing, vegetation mapping, Galeana, Nuevo León, Mexico.

INTRODUCCIÓN

En el noreste de México, el cerro El Potosí es una región de alta prioridad para la conservación; su ubicación en la Sierra Madre Oriental y sus 3 700 m de altitud sobre el nivel del mar, determinan condiciones ecológicas particulares en las que se presentan especies de flora y fauna endémicas.

Esta región está sometida, en diversa medida, a impactos por la presencia de las actividades humanas, por lo que es necesario contar con información referente al estado actual¹ de la vegetación, tanto en extensión como en condición, así como por la presencia de la fauna silvestre, con el fin de proponer medidas para lograr la conservación del área.

Para obtener esta información fue necesario el levantamiento de información de campo, apoyado con un mapa de vegetación elaborado a partir del procesamiento digital de una imagen de satélite. Esta infor-

mación, más la obtenida por medio de la captura digital de la cartografía básica y temática, producida por el INEGI, así como la división predial obtenida de la Reforma Agraria, sirvieron de base para proponer un mapa de zonificación ecológica, además de plantear estrategias que apoyen la conservación, que vayan, de acuerdo con la forma de vida de los habitantes de la zona, con los principios de desarrollo sostenible.

ANTECEDENTES

El cerro El Potosí, ubicado en el estado de Nuevo León (**Figura 1**), ha sido objeto de diversos estudios por sus características típicas de altitud y el endemismo existente entre las especies de flora y fauna que medran en ella, entre ellos destacan los de Müller (1937), Andresen y Beaman (1961 y 1966), Capó (1972), Passini (1982), Sánchez *et al.* (1987), García (1989) y Oviedo (1995), en los que se estudia la vegetación y, en particular, las comunidades vegetales. De la misma manera se han

* Posgrado de la Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Monterrey, México. e-mail maga@solnet.com.mx

** Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Monterrey, México. e-mail ejtrevin@ccr.dsi.uanl.mx

desarrollados estudios tendientes a optimizar la evaluación y el aprovechamiento de *Pinus hartwegii* que es la especie con mayor valor económico para esta área (Herrera, 1995; Camacho, 1996).

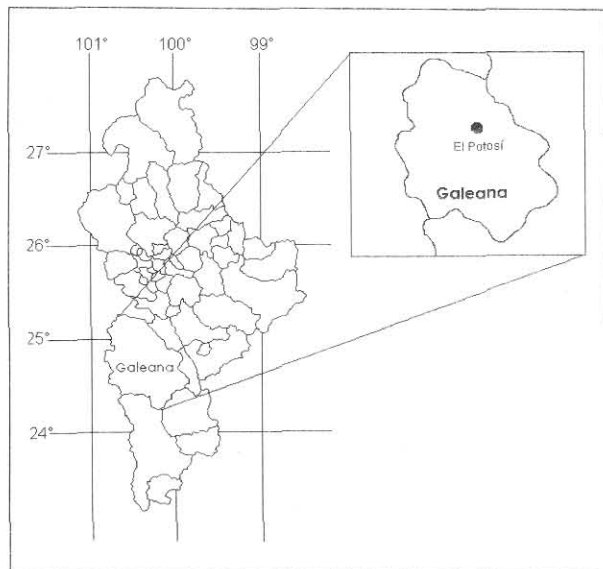


Figura 1. Diagrama de la ubicación del cerro El Potosí (sin escala).

La cartografía de la vegetación es una de las principales aplicaciones que tiene el procesamiento y análisis de las imágenes obtenidas por satélites; en la región se ha utilizado el procesamiento digital para evaluar áreas forestales (Treviño, 1994), para detectar cambios de uso del suelo (Treviño, 1993; Treviño *et al.*, 1996), determinar áreas de vegetación secundaria y evaluar su fitodiversidad (González, 1997), caracterizar comunidades vegetales en áreas naturales protegidas (García, 1996), así como la evaluación de hábitat para fauna (Bazaldúa, 1997).

La zonificación es un concepto usado para la planificación, que ayuda a eliminar el conflicto en el uso del espacio en las áreas susceptibles a la protección. Dentro de esta zonificación se han sugerido siete tipos básicos: zona intangible o científica, zona primitiva, zona de uso extensivo, zona de uso intensivo, zona histórico-cultural y zona de recuperación (Kenton, 1980). La aplicación de los criterios para zonificar y el número de zonas incluidas, depende de las características propias del área por proteger.

Es así como el criterio seguido por la UICN (1989) incluye los siguientes niveles: zona núcleo (reserva integral), zona de amortiguamiento (de manipulación), zona de restauración y zona de uso estable o controlado. No obstante, en la práctica se ha adecuado la zonificación a las características propias de los casos de las siguientes reservas ecológicas mexicanas: área de protección de flora y fauna Maderas del Carmen, en Coahuila (SEMARNAP, 1997); reserva de la biosfera Sian Ka'an, en Quintana Roo (SEMARNAP, 1996), y área de protección de flora y fauna Laguna de Términos, en Campeche (SEMARNAP, 1993).

Para realizar la zonificación, Moore y Ormazábal (1988) propusieron un método de sobreposición de mapas temáticos para identificar la factibilidad de áreas protegidas: Curiel *et al.* (1988), por otra parte, elaboraron un SIG en el bosque La Primavera, en las cercanías de Guadalajara, Jalisco, para establecer un plan de manejo a través de la zonificación de áreas. La zonificación por sí misma no soluciona los problemas de un área en particular, si se presenta de una manera muy general, como lo demuestra el análisis realizado por Jardel *et al.* (1992) en la Sierra de Manantlán, y el planteamiento de una nueva zonificación del Parque Nacional El Chico, en el estado de Hidalgo, propuesta por Melo (1994).

MATERIALES Y MÉTODO

Para realizar la cartografía de la vegetación se empleó una imagen de satélite obtenida el 15 de marzo de 1993 por el sensor Mapeador Temático (TM) de la serie de satélites Landsat. Esta imagen, financiada por el Gobierno del Estado de Nuevo León, fue procesada para asignarle una referencia geográfica antes de ser impresa. Sobre la imagen impresa se realizó una interpretación visual con la finalidad de escoger sitios para realizar los levantamientos de campo durante el verano de 1994. La información obtenida en campo sirvió para seleccionar los campos de entrenamiento necesarios para realizar una clasificación del tipo supervisado. Las clases consideradas para el efecto cubrieron las diversas variantes espectrales para cada comunidad vegetal y uso del suelo, al ser ordenadas según el esquema de clasificación propuesto por

Anderson *et al.* (1976), modificado para la región por Treviño (1992), adaptado para este trabajo (**Tabla 1**); las áreas de entrenamiento no visitadas en campo fueron seleccionadas considerando la información disponible en la carta del uso del suelo G14C56 (INEGI, 1977).

En los sitios de muestreo se levantó información para caracterizar a la comunidad, tales como fueron diversidad de especies, densidad, altura y diámetro de los individuos.

Tras realizar la clasificación digital, los resultados fueron verificados mediante visitas a campo y comparando los resultados de la interpretación visual. La clasificación arrojó como resultado errores en la determinación de clases temáticas coincidentes espectralmente, como son el caso de algunas comunidades de pastizales y la pradera alpina; así como los diferentes bosques de coníferas; para solventar estos errores se utilizaron criterios para reclasificación, considerando los límites de distribución altitudinal de cada comunidad observado en campo.

Tabla 1. Esquema y claves de clasificación utilizados y adaptados, de la modificación de Treviño (1992) al esquema de Anderson *et al.* (1976)

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
100 Agricultura y pastizal	110 Áreas de cultivo	111 Agricultura de riego
	120 Pastizales	112 Agricultura de riego
	130 Pradera alpina	121 Pastizal natural
	140 Áreas abiertas	122 Pastizal inducido
200 Matorrales	210 Chaparral (encinar arbustivo)	141 Suelo desnudo
	220 Matorrales	142 Áreas incendiadas
	310 Bosque de coníferas	143 Desmontes
300 Bosques	320 Bosque de latifoliadas	211 Chaparral
	330 Bosques mixtos	212 Matorral de coníferas
	410 Nubes	221 Matorral xerófilo
	420 Sombras	311 <i>Pinus hartwegii</i>
400 Otros	430 Agua	312 <i>Pinus cembroides</i>
		313 <i>Pinus arizonica</i>
		314 <i>P. cembroides</i> - <i>P. arizonica</i>
		315 Mixto de coníferas
		321 <i>Quercus</i> spp.
		322 <i>Populus tremuloides</i>
		331 <i>Quercus</i> spp - <i>Pinus</i> spp.

La zonificación ecológica del área del cerro fue realizada utilizando las propuestas de Sánchez (1987), así como la de Moore y Ormazábal (1988); el mapa respectivo fue elaborado delimitando los polígonos que representan a las comunidades vegetales, sobre un mapa de vegetación impreso a escala 1:50 000, obtenido de la clasificación digital.

Entre los criterios utilizados para la delimitación de las zonas ecológicas se tomó en consideración que algunas áreas del cerro presentan comunidades bióticas de especial interés para la conservación, como es el caso de la pradera alpina y el matorral de *Pinus culminicola*, por la presencia en ellos de especies de flora endémi-

cas, o el caso de áreas sensibles en las que habitan especies de fauna amenazadas o en peligro de extinción, como son la especie endémica de salamandra (*Pseudoeurycea galeanae*) y la cotorrita serrana (*Rhinochopsitta terrisi*). Se incluyeron, de igual manera, como áreas que conservar, aquellas que por sus pendientes pronunciadas y altitud no son adecuadas para los aprovechamientos forestales. Dentro de la zonificación se tuvieron en cuenta, también, áreas en donde se distribuyen especies de importancia económica, como es el caso de *Pinus hartwegii*, *Abies vejarii*, *Quercus* spp. y en las cuales, dadas su distribución y abundancia, es posible utilizar los recursos naturales. La carta de zonificación ecológica incluye también áreas que han sido severamente perturbadas, como es el caso de zonas incendiadas y deforestadas, en las que es necesario emprender labores de restauración. El mapa de zonificación (**Figura 3**) incluye en sus límites los predios involucrados, así como los poblados más cercanos al cerro, y se considerarán en él una zona núcleo, una zona de amortiguamiento y una de recuperación ecológica.

Las listas de fauna aquí reportadas son producto de la revisión de toda la información existente sobre es-

pecies observadas en el área en estudio por otros investigadores; incluyen también las especies observadas en las salidas a campo que se han realizado en los últimos cinco años; además, incluye la consulta de literatura (guías de campo). El estatus de cada una de ellas se tomó de la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-ECOL-1994), publicada por la Secretaría de Desarrollo Social el 16 de mayo de 1994, donde se establecen las especies de flora y fauna en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.

RESULTADOS

El mapa de vegetación (**Figura 2**) fue elaborado a partir del proceso digital y la interpretación visual de una imagen de satélite LANDSAT TM, la **tabla 2** muestra las superficies ocupadas por cada clase temática considerada, dentro de las que se incluyen comunidades vegetales y tipos de suelo, tomando como base el esquema de clasificación presentado en la **tabla 1**.

La pradera alpina (130) se distribuye en la cima del cerro en ecotono con el matorral de coníferas (212), del cual una gran área orientada hacia el oeste fue destruida por el fuego en 1974, los bosques de *Pinus*

Tabla 2. Superficies ocupadas en cada clase

Clases	Tipos	ha	%
110	Áreas de cultivo	582.56	7.88
122	Pastizal (inducido)	696.50	9.43
130	Pradera alpina	23.56	0.32
140	Áreas abiertas (suelo desnudo e incendios)	54.50	0.70
211	Chaparral	1 328.48	17.98
212	Matorral de coníferas	117.00	1.58
221	Matorral xerófilo	5.31	0.07
311	Bosque de <i>Pinus hartwegii</i>	2 010.75	27.21
312	Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	1 331.87	18.02
313	Bosque de <i>Pinus arizonica</i>	240.31	3.25
314	Bosque de <i>Pinus cembroides</i> - <i>P. arizonica</i>	141.68	1.92
315	Bosque mixto de coníferas (<i>Pseudotsuga</i> sp. - <i>Abies</i> sp)	319.56	4.32
321	Bosque de <i>Quercus</i> spp.	496.50	6.72
322	Bosque de <i>Populus tremuloides</i>	43.56	0.59
	Área total:	7 392.12	

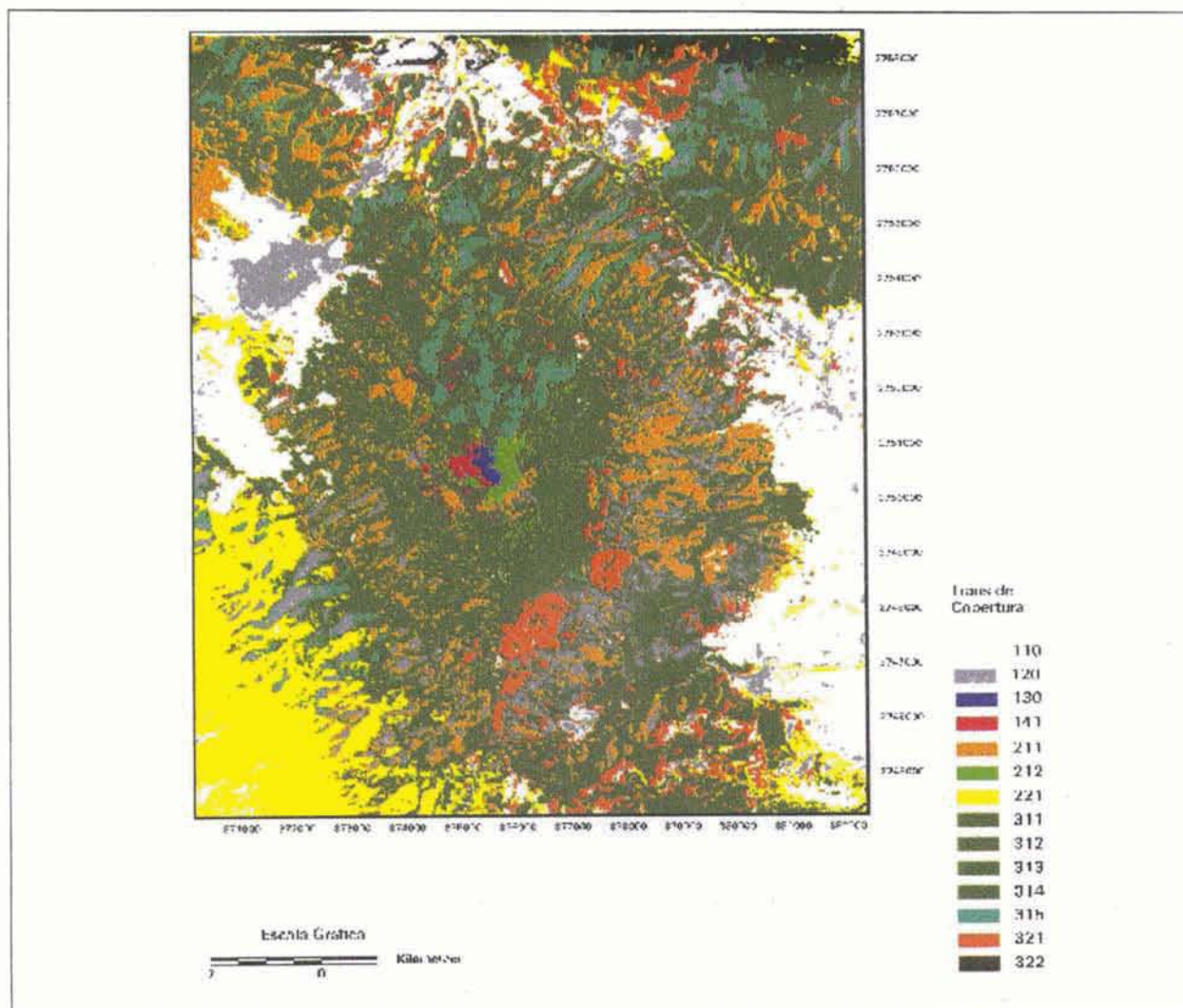


Figura 2. Mapa de vegetación presente en el año de 1993 en el cerro El Potosí, elaborado mediante procesamiento digital de una imagen Landsat TM (véase significado de códigos en la tabla 1).

hartwegii (311) se encuentran ampliamente distribuidos en todas las exposiciones del cerro, las densidades y calidad del arbolado varían ampliamente en toda el área de distribución. De esta manera, se tiene que los rodales más densos se localizan preferentemente en las áreas de exposición norte y laderas de exposición este. Los bosques mixtos de coníferas (*Pseudotsuga menziesii* - *Abies vejarii*) (315) son bosques húmedos distribuidos principalmente en las cañadas de exposición noreste, arriba de los 3 000 msnm, asociados con *Pinus ayaca-*

huite, y en altitudes menores con especies del género *Quercus*. El chaparral (210. Encinar arbustivo) es la más diversa, densa y cerrada de todas las comunidades estudiadas. El bosque de *Pinus cembroides* (312) se distribuye, al sureste de la región, en altitudes inferiores a los 2 300 m. El bosque de *Pinus arizonica* (313) compuesto por árboles bajos y maduros que forman pequeños bosquetes abiertos, ubicados principalmente cerca de los valles en la frontera agrícola. Existe un área en donde las clases anteriores fueron imposibles de diferen-

ciar, presentándose una combinación de *P. cembroides* - *P. arizonica* (314). Los bosques de *Quercus* spp. (321) se ubican en las partes bajas con exposición sudeste, dominando *Q. Mexicana* (Matorral xerófilo, 221). Los pastizales se consideran del tipo inducido (122) ya que cubren áreas utilizadas como patios de apilamiento de madera o áreas agrícolas abandonadas.

El mapa de zonificación ecológica del cerro El Potosí (Figura 3) muestra las tres zonas propuestas y las vías de acceso, así como los límites y nombres de los predios en los que está dividida la región. La **zona núcleo** (pantalla verde) ubicada a partir de los 3 000 msnm, comprende las áreas donde medra la mayoría de las especies endémicas. Esta

zona incluye el matorral de coníferas, formado por elementos de *Pinus culminicola* que ocupaba 117 ha hasta el verano de 1994. Esta comunidad es importante por su extensión, a pesar de no ser área de distribución única para la especie, como se consideró en un principio, existiendo comunidades similares en otras cumbres de la región de la Sierra Madre Oriental (Riskind, 1975 en Passini, 1982). La distribución actual de la comunidad se presenta en una franja estrecha, en la exposición este del cerro, y se ubica cerca de la cima. El área que originalmente ocupaban en la zona de exposición oeste del cerro, sufrió un incendio natural en 1974. Actualmente esta área se encuentra en regeneración natural, por lo que es conveniente iniciar con un programa de restauración ecológica.

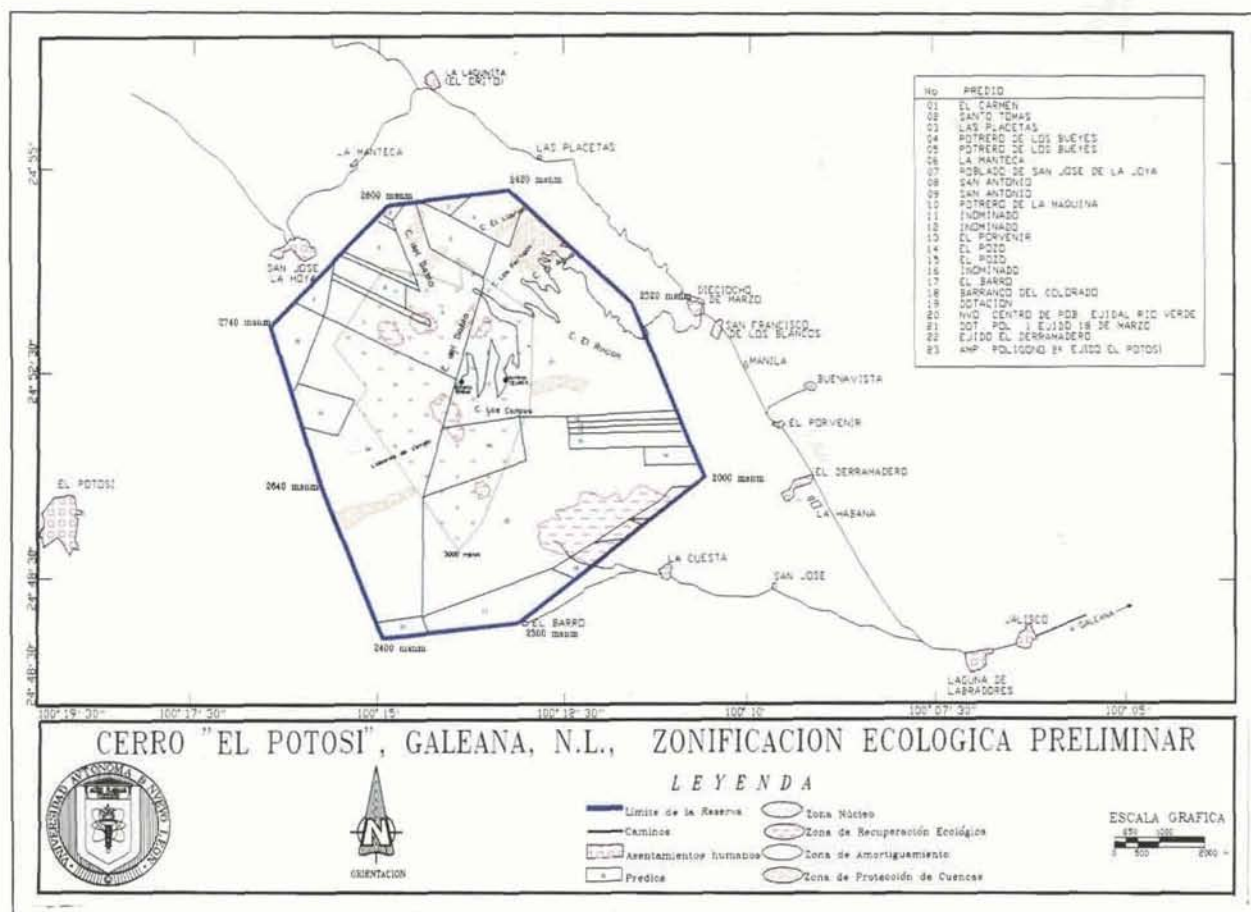


Figura 3. Mapa de zonificación ecológica propuesto para el cerro El Potosí.

Dentro de esta zona se considera, de igual manera, la pradera alpina y subalpina, comunidad que, por su carácter único en el estado de Nuevo León, es considerada prioritaria para tomar medidas de conservación y restauración. Estas comunidades han sufrido en el pasado la intervención humana, debido a la explotación de una mina de manganeso, actualmente abandonada. En tiempos recientes, la construcción de un camino y la instalación de antenas para el control aéreo y de comunicaciones, provocó el desmonte de una gran superficie de estas importantes y significativas comunidades bióticas. Para la recuperación de esta zona es recomendable eliminar los restos de antenas en desuso, los desechos domésticos producidos por los operarios de las antenas, y eliminar el pisoteo del ganado doméstico, dado que la mayor alteración es causada por el pisoteo de ganado bovino, considerado el principal agente de disturbio en el área.

Se propone la conservación de los bosques de *Quercus mexicana* - *Quercus gregii*, ya que dichos sitios constituyen el hábitat de diversas especies de fauna y flora silvestre (Tabla 3).

Un área prioritaria para la conservación son las cañadas húmedas con bosques mixtos de *Abies vejarii*, *Pseudotsuga menziesii* y *Pinus ayacahuite*, ya que

éstas albergan la mayor diversidad de especies de coníferas en las partes altas y de latifoliadas en las partes bajas. A través de estas cañadas circula una gran cantidad de agua hacia las partes bajas y los valles, que contiene la vegetación, lo que aminora la velocidad de los escurrimientos, ello permite la adecuada filtración, lo que conlleva al proceso de erosión. El agua captada de esta manera es la principal fuente de agua potable para los habitantes de los ejidos y poblados que circundan el cerro, la cual es utilizada también para fines agrícolas.

Se propone, de igual manera, una **zona de recuperación** en la cual se consideran áreas en donde la vegetación ha sido eliminada para efectuar labores agrícolas, que se distribuyen principalmente en zonas bajas y de poca pendiente. Para 1996 quedaban algunos fragmentos de vegetación, de poca extensión, en estas áreas, debido principalmente al suelo alcalino y donde la pendiente abrupta no permitió la invasión agrícola. Es posible recuperar parte de estas comunidades estableciendo en ellas un programa de reforestación o, bien, permitiendo el establecimiento de la regeneración natural mediante la selección de especies deseables, con un control de especies del matorral xerófilo. En esta zona se consideran también áreas incendiadas y bosques con *Pinus arizonica*.

Tabla 3. Especies de fauna silvestre que se pueden encontrar en la zona núcleo

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Ratón de las rocas	<i>Peromyscus difficilis petricola</i>	P
Conejo del desierto	<i>Sylvilagus audubonii minor</i>	A
Coyote	<i>Canis latrans meamsi</i>	R
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Pr
Oso negro	<i>Ursus americanus eremicus</i>	A
Jaguar	<i>Felis onca veracrucis</i>	P
Águila real	<i>Aquila chrysaetos canadensis</i>	P
Codorniz moctezuma	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	
Paloma encinera	<i>Columba fasciata</i>	V
Cotorra serrana oriental	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	P
Alondra cornuda	<i>Eremophila alpestris</i>	
Lagartija espinosa de montaña	<i>Sceloporus torquatus binocularis</i>	E
Falsas coralillos	<i>Lampropeltis triangulum</i> y <i>L. mexicana</i>	A y E
Víboras de cascabel de las rocas y pradera	<i>Crotalus lepidus</i> y <i>C. scutulatus</i>	E y Pr
Salamandra	<i>Pseudoeurycea galeanae</i>	E y A

La **zona de amortiguamiento** incluye algunas comunidades vegetales que pueden ser aprovechadas estableciendo un plan adecuado de uso de los recursos. Entre los tipos incluidos en esta categoría se encuentran los bosques de *Pinus hartwegii* para la producción maderera, los bosques de *Pinus cembroides* para la recolección de semillas, y las áreas de chaparral para la recolección de madera para combustible; en cuanto a fauna silvestre, véase la **tabla 4**.

Para el área en estudio se considera que un 15% de las especies de fauna son endémicas del área propuesta para conservar; un 18% en peligro de extinción; 20% en estatus de amenazadas y 45% en estatus de vulnerable. En términos generales, del total de especies que se presentan en el cerro El Potosí, 35% se encuentran en algún estatus de conservación especial.

CONCLUSIONES

La evaluación de la vegetación, realizada a través del análisis digital de una imagen de satélite de 1993, permitió planear de manera adecuada el levantamiento de la información de campo, en 1994; considerando toda la diversidad existente en las comunidades vegetales y los diferentes usos del suelo que se practican en esa región.

El análisis de la información obtenida en las etapas anteriores, aunado a la información cartográfica disponible, permite presentar un mapa de zonificación ecológica preliminar en el que se considera la protección de comunidades vegetales frágiles por la poca extensión que ocupan, o por la presencia de endemismos de flora o fauna. Las comunidades consideradas para la protección son la pradera alpina, el matorral de *Pinus culminicola* y los bosques presentes en cañadas, en donde se distribuyen las especies *Abies vejarii*, *Pseudotsuga menziesii*, asociadas a *Pinus ayacahuite* y algunas especies de *Quercus* spp.

Se sugiere la implementación de un manejo forestal para las áreas incendiadas de *Pinus hartwegii*, a fin de acelerar su recuperación, en especial en la

exposición norte, en donde las superficies ocupadas por esta especie se han reducido drásticamente. Asimismo, es necesario poner en práctica medidas para la restauración por medio de plantaciones, en las áreas de exposición oeste, con matorrales de *Pinus culminicola* siniestradas por incendios, lo que permitirá su recuperación, ya que por encontrarse cercana a la cima es imposible que estas áreas se recuperen por sí solas, considerando las estrategias de reproducción de la especie y las condiciones climáticas extremas. De la misma manera, se considera oportuno iniciar plantaciones en las áreas ocupadas en el pasado por los bosques de *Pinus arizonica* en las que se practica la agricultura.

Por la importancia que tiene la protección y el manejo adecuado de los recursos naturales presentes en el cerro El Potosí, es necesario continuar con los estudios encaminados a determinar las áreas susceptibles de aprovechamiento forestal sostenible para la región. De la misma manera, es primordial el establecimiento de una red de sitios permanentes de muestreo que permita monitorear el desarrollo y dinámica de las comunidades vegetales de la zona, así como tomar las medidas necesarias para la regeneración de áreas que han sido deterioradas. La actualización de los mapas de vegetación permitirá modificar las áreas incluidas en la zonificación, conforme se recuperen en las zonas alteradas o se modifiquen las áreas susceptibles al aprovechamiento.

Por último, es imperativa la participación de los pobladores del cerro El Potosí (propietarios de los predios), en estas tareas fundamentales para la conservación; ya que sólo a través de estas actividades será posible garantizar el aprovechamiento racional de los recursos naturales que permitirán el desarrollo económico de la región, sin afectar el equilibrio natural.

NOTAS

¹ Este trabajo es parte de una tesis de maestría presentada en 1996.

Nota de los autores: La vegetación del cerro El Potosí sufrió un fuerte impacto en la primavera de 1998, a causa de una serie de incendios forestales.

Tabla 4. Especies de fauna silvestre que se pueden encontrar en la zona de amortiguamiento

Nombre común	Nombre científico	Estatus
Musarañas	<i>Sorex milleri</i> , <i>Criptotis parva berlandien</i>	
Ardilla de las rocas	<i>Spermophilus variegatus couchii</i>	
Ardilla gris	<i>Sciurus alleni</i>	
Ratones de abasones	<i>Perognathus nelsoni</i> y <i>Liomys irroratus alleni</i>	
Coyote	<i>Canis latrans mearnsi</i>	
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
Oso negro	<i>Ursus americanus eremicus</i>	A
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus flavus</i>	
Coatí	<i>Nasua narica molaris</i>	
Puma	<i>Felis concolor stanleyana</i>	Pr
Venado de cola blanca	<i>Odocoileus nigrinianus miquihuanensis</i>	
Gavilán de Cooper	<i>Accipiter cooperi</i>	V
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	
Águila real	<i>Aquila chrysaetos canadensis</i>	P
Guajolote silvestre	<i>Meleagris gallopavo</i>	V
Perico aliverde	<i>Aratinga holochlora</i>	V
Cotorra serrana oriental	<i>Rhynchopsitta terrisi</i>	P
Loro tamaulipeco	<i>Amazona viridigenalis</i>	V
Tecolote serrano	<i>Glaucidium gnoma</i>	V
Búho manchado	<i>Strix occidentalis</i>	V
Colibrí serrano gorjazul	<i>Lampornis clemenciae</i>	V
Trogón elegante	<i>Trogon elegans</i>	A
Carpinteros	<i>Melanerpes formicivorus</i> , <i>Colaptes auratus</i>	
Carpinteros	<i>Centurus aurifrons</i> , <i>Drycopus lineatus</i>	V
Pibí mayor	<i>Contopus pertinax</i>	
Pibí occidental	<i>Contopus sordidulus</i>	
Mosquero piñero	<i>Empidonax affinis</i>	
Golondrina arbolera	<i>Trachycineta bicolor</i>	
Chara de Steller	<i>Cyanocitta stelleri</i>	
Chara pechigris	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	V
Chipe ocotero	<i>Peucedramus taeniatus</i>	
Tangara encinera	<i>Piranga flora</i>	
Piquigrueso tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	
Lagartija sin orejas	<i>Holbrookia texanus</i>	A
Lagartija espinosa de montaña	<i>Sceloporus torquatus binocularis</i>	E
Lagartija espinosa azul	<i>Sceloporus cyanogenys</i>	
Lagartijas arborícolas	<i>Sceloporus olivaceus</i> y <i>Sceloporus gramicus</i>	R
Culebrilla ciega	<i>Leptotyphlops dulcis</i>	
Serpiente coralillo	<i>Micrurus fulvius</i>	R
Víbora de cascabel	<i>Crotalus molossus</i>	Pr
Sapo de espuelas	<i>Scaphiopus couchi</i>	
Sapo ladrador	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	
Ranita chilladora	<i>Eleutherodactylus guttilatus</i>	
Ranita arborícola	<i>Smilisca baudini</i>	

REFERENCIAS

- Anderson, J. R., E. T. Hardy, J. T. Roach y R. E. Wither (1976), "A land use and land cover classification system for use with remote sensed data", *U. S. Geological Survey Professional Paper* 964, Washington, D. C.
- Bazaldúa Piña, A. M. (1997), Aplicación de la percepción remota en el monitoreo del hábitat del venado Bura, *Odocoileus hemionus*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, Nuevo León, 53 p.
- Beaman, J. H. (1962), "The Timberlines of Iztaccíhuatl and Popocatepetl, Mexico", *Ecology*, 43 (3):127-158.
- Beaman, J. H. (1965), "A preliminary ecological study of the alpine flora of Popocatepetl and Iztaccíhuatl", *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 29:63-75.
- Beaman, H. J. y W. J. Andresen (1966), "The vegetation, floristics and phytogeography of the summit of Cerro Potosí, Mexico", *The American Midland Naturalist*, 75 (1):1-33.
- Camacho González, J. N. (1996), Desarrollo de un método óptimo de muestreo para obtener parámetros dendrométricos en un rodal de *Pinus hartwegii*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, Nuevo León.
- Capó, A. (1972), Observaciones sobre la taxonomía y distribución de las coníferas de Nuevo León, México, tesis profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, Monterrey, Nuevo León, 190 p.
- CETENAL (1977), *Carta de Uso del Suelo, "Galeana"*, SPP, México, escala 1:50 000.
- Curiel, B. A. (1988), Plan de Manejo Bosque la Primavera, Universidad de Guadalajara, Facultad de Agricultura, DCSA, Guadalajara, Jalisco, 164 p.
- García, A. y S. González (1991), "Flora y vegetación de la cima del cerro El Potosí, Nuevo León, México", *Acta Botánica Mexicana*, núm. 13, pp. 53-74.
- González Elizondo, M. (1997), Análisis de la estructura y composición florística de la vegetación secundaria de Linares, Nuevo León, con especial énfasis en los acahuales menores de 20 años, tesis de Maestría en Ciencias Forestales, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, Nuevo León, 103 p.
- Herrera Monsiváis, V. (1995), Elaboración de una tabla y tarifa de volumen para *Pinus hartwegii* Lindl., en el cerro El Potosí, Galeana, Nuevo León, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, Nuevo León, 50 p.
- Jardel, E. J. (1992), *Estrategia para la conservación de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán*, Universidad de Guadalajara, 2a. ed., Guadalajara, Jalisco, México, 312 p.
- Kenton, M. (1980), *Planificación de Parques Nacionales para el ecodesarrollo en Latinoamérica*, FEMPA, España, 501 p.
- Lauver, L. C. (1993), "A hierarchical classification of Landsat TM imagery to identify natural grassland areas and rare species habitat", *Photographic Engineering & Remote Sensing*, 59, pp. 634-697.
- Melo G., C. y J. López García (1994), "Parque Nacional El Chico, marco geográfico natural y propuesta de zonificación para su manejo operativo", *Investigaciones Geográficas*, Boletín del Instituto de Geografía, núm. 28, UNAM, México, pp. 65-128.
- Moore, A. y C. Ormazábal (1988), Manual de planificación de sistemas nacionales de áreas protegidas en América Latina, FAO, PNUMA, Documento técnico, núm. 4, Santiago, Chile, 137 p.
- Moore, A., B. Wendt, L. Pena e I. Castillo (1989), *Manual para la capacitación del personal de áreas protegidas*, NPS, Washington, D. C., 1050 p.
- Müller, H. C. (1939), "Relativos of the vegetation and climatic types in Nuevo León, Mexico", *The American Midland Naturalist*, 75:1-33.
- Passini, M. F. (1982), *Les Forêts de Pinus cembroides au Mexique. Études Mésoaméricaines II-5*, Ed. Recherche sur les civilisations, Paris, France, Chalier, núm. 9, 373 p.
- Sánchez S., R., J. López G. y J. M. Espinoza R. (1987), "Cambios en la comunidad de *Pinus culminicola* Andresen and Beaman en el cerro "El Potosí", Nuevo León, *Boletín*, núm. 17, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 65-73.
- Sánchez, V. A. (1987), *Conservación biológica en México, perspectivas*, Universidad Autónoma Chapingo, Colec. Cuadernos Universitarios, Serie Agronomía, núm. 13, 136 p.
- SEMARNAP (1993), *Programa de manejo del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos*, Instituto Nacional de Ecología, México, 167 p.
- SEMARNAP (1996), *Programa de manejo de la reserva de la biosfera "SIAN Ka'an"*, Quintana Roo, Instituto Nacional de Ecología, México, 37 p.
- SEMARNAP (1997), *Programa de manejo del Área de protección de flora y fauna "Maderas del Carmen"*, Coahuila, Instituto Nacional de Ecología, México, 127 p.
- Shafer, C. (1990), *Nature Resources. Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian, Inst, Press, 189 p.
- Treviño Garza, E. J. (1994), "Cartografía de la vegetación de una porción de la Sierra Madre Oriental utilizando el procesamiento digital de imágenes de satélite", *Memorias del III Congreso Latinoamericano en aplicaciones en cartografía digital, percepción remota y sistemas de información geográfica*, Aguascalientes, México, 11 p.
- Treviño Garza, E. J. (1992), Verwendung von Satellitenaufnahmen zur Vegetationskartierung am Beispiel der Region "Sierra Madre Oriental" in Nordostmexiko, Goettinger Beitrage zur Land- und Forstwirtschaft in der Tropen und Subtropen, Goettingen, Germany Heft 68, 150 p.