



Región y Sociedad

ISSN: 1870-3925

region@colson.edu.mx

El Colegio de Sonora

México

Díaz García, Daniela Alejandra; Ojeda Revah, Lina  
La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: planeación territorial  
Región y Sociedad, vol. XXV, núm. 58, septiembre-diciembre, 2013, pp. 57-85  
El Colegio de Sonora  
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10228940003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

 redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

## La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado: planeación territorial

Daniela Alejandra Díaz García\*

Lina Ojeda Revah\*\*

**Resumen:** las áreas naturales protegidas mantienen relaciones ambientales, sociales y económicas con la zona de influencia que las rodea, de manera que las transformaciones en el paisaje, derivadas del uso de suelo no planificado en ésta, dan lugar a flujos negativos que resultan en su aislamiento de dichas áreas. A partir de registros de cambios en la estructura del paisaje de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y del análisis de los instrumentos de planeación territorial, que regulan su uso de suelo, se identificó que el crecimiento fragmentado del área urbana y el desplazamiento de la agricultura, así como la contraposición de sus instrumentos de planeación derivan en el deterioro del paisaje, y restringen la distribución de servicios básicos haciendo más compleja la administración del uso del suelo.

**Palabras clave:** área natural protegida (ANP), zona de influencia (zi), planeación territorial, fragmentación.

\* Consultoría de Proyectos Sustentables Valle del Río Tulijá. Soyatenco 522, colonia 24 de Junio, C. P. 29047, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Teléfono: (961) 197 9577. Correo electrónico: daniela\_bmarina@hotmail.com

\*\* El Colegio de la Frontera Norte (COLEF). Carretera escénica Tijuana-Ensenada, km. 18.5, San Antonio del Mar, C.P. 22560, Tijuana, Baja California, México. Teléfono: (664) 631 6300. Correo electrónico: lojeda@colef.mx

**Abstract:** Natural Protected Areas (NPA) maintain an environmental, social, an economic relationship with the Influence Zone (IZ) that surrounds them, so that landscape transformation resulting from land use change in the IZ produces negative fluxes which may isolate the NPA. By monitoring structural changes in the Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado NPA, and analyzing territorial planning which regulates land use, it was found that fragmented urban growth, agricultural displacement, and contradictory land use planning instruments resulted in landscape deterioration, restrictions on the distribution of public services, and making land use administration more complex.

**Key words:** Natural Protected Areas, Influence Zone, territorial planning, fragmentation.

## Introducción

Las áreas naturales protegidas son sitios que, por sus características ecológicas y culturales, han sido designados para conservarse o restaurarse, y están amparados por la política ambiental mexicana a través de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). El establecimiento de un ANP se oficializa con un decreto federal, estatal o municipal, en el que se definen sus límites geográficos, el organismo encargado de su administración, las características y pautas para la elaboración de su programa de manejo y las restricciones, prohibiciones y regulaciones al acceso de los recursos naturales (*Diario Oficial de la Federación, DOF* 2008, 23-25).

La administración de las ANP implica mantener una dinámica económica, social y cultural en un espacio con características particulares para su protección, y para lograrlo se restringe el acceso a los recursos. En este sentido, se presentan problemas internos relacionados con tenencia de la tierra, insuficiencia presupuestal para protección y vigilancia y deterioro continuo de los recursos naturales, entre otros (Melo Gallegos 2002, 48; Hockings 2003, 823). A esta complejidad

intrínseca se suma otra externa, que resulta de la relación de las ANP con su *zona de influencia*, sobre todo cuando en ésta hay crecimiento de población, utilización excesiva de recursos, industrias o expansión urbana (Glowka et al. 1996, 49), que repercuten de manera negativa en ellas provocando dispersión de especies exóticas, sobreexplotación de acuíferos y contaminación por descarga de aguas residuales, entre otros problemas (Janzen 1986, 287).

Las interacciones entre el núcleo de un ANP y su *zona de influencia* se establecen por la permeabilidad de sus límites, y se manifiestan a través del intercambio de materia y energía entre uno y otro lado de la frontera. Sin embargo, cuando existen transformaciones humanas negativas en la *zona de influencia*, las ANP pueden quedar aisladas en un ambiente antropizado, y esto interrumpe los flujos ecológicos y ocasiona pérdida o desplazamiento de especies (Hansen y DeFries 2007, 975 y 976); por ello las *zonas de influencia* se consideran como sitios cruciales para asegurar la viabilidad y efectividad de las ANP.

En México, la administración de las amenazas internas y externas se realiza de manera diferenciada; las primeras se incorporan en los programas de manejo de las ANP, y las segundas quedan lejos de la acción directa de los lineamientos establecidos en ellos (DOF 2004, 21-23). Por ello, varios autores señalan la importancia de asociar la conservación en las ANP con políticas territoriales de planificación y control del uso del suelo en las *zonas de influencia*, mediante la aplicación de criterios de conectividad geográfica y de uso múltiple (Glowka et al. 1996, 46 y 47; Sepúlveda et al. 1997, 48).

Por lo tanto, resulta apremiante la incorporación de una visión de gestión, que rebase los límites de las ANP y las relaciones con el exterior, basada en una planeación territorial integral que garantice la conectividad (Ibid., 49; Ibid., 50-54). Según esta perspectiva, aquí se analiza la relación entre la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (en adelante se mencionará como la Reserva o RBAGCDRC) y su *zona de influencia*, decretada con el fin de conservar especies marinas y el sistema de humedales del Golfo de Santa Clara, que en los últimos años ha experimentado un incremento importante de población en su *zona de influencia*, por lo que presiones derivadas de usos humanos intensivos, aunadas a regulaciones administrativas laxas y no coordinadas han transformado su estructura paisajística.

## Antecedentes

### Zona de influencia e interacción con ANP

Como en cualquier paisaje, las relaciones entre un ANP y su entorno se establecen a través de una estructura común compuesta por fragmentos,<sup>1</sup> corredores y una matriz que los contiene y que interactúan entre sí (Forman 1995, 5-7). El presente trabajo se basa en la premisa de que las ANP, al estar inmersas en un paisaje más amplio (matriz), aun bajo la regulación de instrumentos específicos, no están aisladas del entorno que las rodea, por lo que son vulnerables a las actividades que se desarrollan fuera de sus límites.

Esta idea central incorpora dos elementos importantes, la frontera y el entorno o zona de influencia,<sup>2</sup> y ambos mantienen una relación enmarcada en las reglas de manejo de cada ANP. Esta relación se describe a través del modelo de frontera de Schonewald y Bayless (1986, 306) según el cual, si bien los límites de las ANP son intangibles,<sup>3</sup> sus efectos sobre el espacio en el que se ubican son tangibles, de manera que pueden dar lugar a “bordes y gradientes generados,”<sup>4</sup> dependiendo del rigor en la aplicación de las estrategias de manejo. Con base en esto, se entiende que las ANP están influidas por propiedades sociales asociadas al uso del suelo que las rodea y de las comunidades humanas vecinas (*Ibid.*, 309).

A las relaciones de frontera se suman el tamaño y la forma de las ANP (proporción área/perímetro), como propiedades que indican su exposición al exterior. Si la proporción área/perímetro es baja, se reduce la distancia promedio de cualquier punto en el interior al

<sup>1</sup> Un fragmento es un área relativamente homogénea que difiere de su entorno (Forman 1995, 43).

<sup>2</sup> La zona de influencia es la superficie aledaña a la poligonal de un ANP, que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con los procesos que ocurren dentro de ella (DOF 2004, 2).

<sup>3</sup> El límite de las ANP no es una barrera física, sino una frontera delimitada geográficamente y respaldada a través de instrumentos político-ambientales (Toledo 2005, 74).

<sup>4</sup> Si las regulaciones de una reserva son estrictas y se combinan con estrategias de planeación y protección fuera de sus límites, entonces el borde generado queda fuera de ellos, y se incrementa el tamaño efectivo del ANP. Por el contrario, si las regulaciones son débiles y no hay una planeación ordenada en el exterior, entonces el borde generado se mueve hacia adentro de la reserva, y disminuye su tamaño efectivo, permite la entrada de especies exóticas y restringe el espacio y recursos para las autóctonas (Schonewald y Bayless 1986, 307-309).

punto más cercano de su límite administrativo, y en dicho caso los procesos externos tendrán mayor influencia sobre los internos y, al contrario, si esta proporción es mayor disminuye la exposición del exterior sobre el interior (Sepúlveda et al. 1997, 49; Schonewald y Bayless 1986, 315). De aquí que el grado de influencia de las amenazas externas sobre las ANP depende de propiedades como el tamaño de los ecosistemas que protege, el área de dinámica mínima, fenómenos como los efectos especies-área, la estructura trófica, la alteración de flujos materiales y disturbios y los efectos de borde (Hansen y DeFries 2007, 978-985), todos asociados también a la extinción o disminución de especies (Sepúlveda et al. 1997, 49-51; Balme et al. 2010, 2, 5 y 6).

Las principales amenazas detectadas como relaciones negativas entre un ANP y su *zi* son el uso de pesticidas, incendios, tala (Janzen 1986, 295), contaminación por aguas residuales (Ortiz Lozano 2006, 113, 117), introducción de especies exóticas (Rose y Hernan-nutz 2004, 470), sobreexplotación de acuíferos y cambios de uso/ cobertura de suelo (Hansen y DeFries 2007, 974 y 975; Maiorano et al. 2008, 1297, 1301). Los efectos relevantes, asociados a estas amenazas, son la deforestación, la fragmentación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad (DeFries et al. 2010, 3).

### La diversidad en los instrumentos de planeación territorial

En México, la política territorial se basa en la ordenación del territorio como método para orientar espacialmente la aplicación de la política económica, social, cultural y ecológica, con base en las aptitudes de una región, y promueve el establecimiento de nuevas relaciones funcionales entre regiones y ciudades y entre lo urbano y lo rural (Secretaría de Desarrollo Social, SEDESOL 2001, 12).

A pesar de ello, la integralidad de la planeación territorial en cuanto al tema ambiental encuentra, en la realidad, dos perspectivas diferenciadas en el plano jurídico. Por un lado, la que atiende el tema ambiental, a través de la LEGEPA y, por otro, la que se ocupa del campo urbanístico, mediante la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH). En ambas, el objeto de regulación es el territorio, sin embargo, tanto en el plano jurídico como en el administrativo que-

dan segregadas la una de la otra, lo que hace compleja la definición y, sobre todo, la regulación de la gama de usos de suelo. Mientras que la LGEEPA intenta orientar los usos del suelo, las obras y actividades que traen consigo modificaciones directas en el paisaje, la LGAH trata de influir en los procesos de desarrollo socioeconómico que ocurren en el territorio (Azuela 2006, 118).

Ante esta situación, existen instrumentos integrados que sustentan la planeación del uso del suelo en una base física del territorio, considerando las intensidades de uso que puede soportar, y otros que son sectoriales y atienden sus propios programas<sup>5</sup> (Bravo et al. 2007, 151). Éstos permiten conformar instancias de participación social<sup>6</sup> que, al interactuar de manera independiente, pueden dar lugar a estrategias de desarrollo no coordinadas y contradictorias, y provocar duplicidad de objetivos (Wong 2009, 26). En este caso interesan los ordenamientos integrados, que incluyen a los programas de desarrollo urbano (PDU), derivados de la LGAH, y los de ordenamiento ecológico del territorio, (OET) emanados de la LGEEPA (Bravo et al. 2007, 156). También están los programas de manejo de las ANP y los instrumentos sectoriales que inciden en ellas. De esta forma, en la planeación de las ANP, en especial cuando albergan zonas urbanas o se encuentran en su ZI, interviene una gran variedad de instrumentos con intereses distintos que, de no estar coordinados, pueden amenazar la viabilidad del objetivo de conservación.

Debido a la diversidad de instrumentos en la planeación territorial, se reconoce que las actividades de conservación, no sólo de las ANP, sino también de otros instrumentos dependen de las propiedades de los elementos por conservar y de sus relaciones ecológicas, así como de los usos y formas de apropiación de los recursos, mismos que son regulados por varios instrumentos normativos, de restricción o planeación.

<sup>5</sup> Entre ellos resaltan los planes de manejo de áreas naturales protegidas, de manejo forestal, de desarrollo municipal y los programas para la acuacultura ordenada, de turismo sustentable, atlas de riesgos municipal y reglamentos de uso de suelo.

<sup>6</sup> Consejos regionales, estatales o municipales de desarrollo sustentable, los consejos de cuenca (Comisión Nacional del Agua, los consejos consultivos para el desarrollo sustentable (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT) o para el desarrollo rural sustentable (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).

## Área de estudio

La Reserva fue decretada como ANP en 1993, se ubica en aguas de jurisdicción federal del golfo de California y abarca los municipios de Mexicali, en Baja California (B.C.), y San Luis Río Colorado (SLRC) y Puerto Peñasco, en Sonora; cuenta con una superficie de 934 756 ha, de las cuales 60 por ciento son marinas y 40 terrestres. Está dividida en una zona núcleo de 164 779 ha y una de amortiguamiento, de 769 976 ha (DOF 1993, 2).

Las zonas costeras en particular son muy complejas, ya que incluyen tres elementos: un espacio marino, uno terrestre y la línea de costa (Escofet 2004, 45). En el caso del alto golfo de California, la interacción con el espacio terrestre se duplica al interactuar con las dinámicas económicas, políticas y socioambientales de los estados que lo circundan.

Dentro de la Reserva, el sistema hidrológico del río Colorado, que da vida a los humedales del delta, representa un recurso económico, social y cultural de gran importancia para México y Estados Unidos (Samaniego 2008, 50-56 *passim*). Sin embargo, el uso de este sistema para el desarrollo de infraestructura hidroeléctrica ha modificado el régimen hidrológico ocasionando alteraciones en los ecosistemas del delta, en la productividad agrícola y problemas sociales por la disminución del agua en B.C., y California (Cortez Lara 1999, 36-41).

Para conservar estas peculiaridades costeras del alto golfo de California se debía evitar su degradación y proteger a la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*T. macdonaldi*), cuyas poblaciones disminuyeron por la pesca sin control (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP 2007, 21). Además de la declaración de la Reserva, y como refuerzo de protección, en 2005 se formuló el área de protección de la vaquita marina, con una superficie de 1 263 km<sup>2</sup>, que se distribuye tanto dentro como fuera de los confines del ANP (SEMARNAT 2008, 23). Ambas declaratorias estuvieron acompañadas de regulaciones y controles en el acceso de los recursos –sobre todo pesqueros,<sup>7</sup> que dieron paso a la diversificación productiva

<sup>7</sup> Paralelo al decreto del ANP se ejecutaron programas de exclusión de pesca, ordenamiento de la flota pesquera, vigilancia y de retiro voluntario de artes de pesca, entre otros (SEMARNAT 2008, 41).

hacia el ecoturismo y la acuacultura (*Ibid.*, 24; Vázquez y Fermán 2010, 35 y 36). Sin embargo, éstas no resultaron en beneficios sostenidos en el tiempo, sobre todo para la comunidad del Golfo de Santa Clara cuya dependencia de la actividad pesquera es mayor (SEMARNAT 2008, 41; Vázquez et al. 2012, 122).

Aun con las estrategias de protección establecidas en torno a la zona de estudio,<sup>8</sup> persisten problemas asociados al uso humano de los recursos naturales, como el crecimiento urbano. La población registrada en 2005 sumaba 69 665 habitantes, repartidos en 210 localidades rurales y las tres urbanas, de San Felipe, B. C., el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora, que entre el año 2000 y 2005 tuvieron incrementos anuales superiores al promedio nacional,<sup>9</sup> pero sólo el Golfo de Santa Clara se encuentra dentro de la Reserva, las otras dos están en la zí. El crecimiento demográfico disparó la demanda de servicios públicos de suministro de electricidad y de abastecimiento de agua, que era insuficiente, debido a la escasez en infraestructura y a la poca disponibilidad del recurso en la región (INEGI 2000 y 2005a),<sup>10</sup> y se originaron problemas de recolección y disposición de basura.

Los asentamientos de San Felipe, el Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco fueron fundados como campos pesqueros, sin embargo, la sobrepesca, pesca ilegal y escaso apoyo económico a los pescadores mermaron la actividad y deterioraron la economía local (SEMARNAT 2008, 40-43). Los problemas económicos se agravaron con la prohibición de la pesca en la zona núcleo y las regulaciones del Programa de Conservación de la Vaquita Marina (Vázquez León 2009, 45-47).

En la zona, el turismo tiene gran relevancia; la oferta turística en San Felipe es de hoteles, campos turísticos y departamentos<sup>11</sup> (Gobierno de Baja California et al. 1997, 7); en Puerto Peñasco es ma-

<sup>8</sup> Área de importancia para la conservación de las aves, región hidrológica, marina y terreste prioritarias, humedal de importancia internacional Ramsar.

<sup>9</sup> San Felipe con una tasa de 2.44 por ciento, Golfo de Santa Clara, con 2.74 y Puerto Peñasco con 7.64, comparado con una nacional de 1.5 (calculado con base en INEGI 2000 y 2005a).

<sup>10</sup> En San Felipe, el agua proviene de dos pozos profundos cuyo suministro total es de 60 litros por segundo, y sólo cubría las necesidades de 10 mil de los 14 831 habitantes que había en 2005 (Gobierno de Mexicali 2000, 45). Por su parte, Puerto Peñasco se abastece de agua a través de la cuenca del río Sonoyta, que está sobreexplotada, ya que se extraen 293 hm<sup>3</sup> anuales y sólo se recargan 136 hm<sup>3</sup> (Fondo Nacional de Fomento al Turismo, FONATUR 2005, 15).

<sup>11</sup> En San Felipe, entre 2005 y 2007 existían 34 establecimientos de hospedaje temporal, y 16 campos con 642 espacios para acampar (Gobierno de Baja California et al. 1997, 6).

siva y diversificada con hoteles, viviendas vacacionales unifamiliares y condominios turísticos (Carrasco 2008, 1). En el Golfo de Santa Clara no se encontró dicha oferta, puesto que su economía depende en su mayoría de la pesca ribereña.<sup>12</sup> Algunos problemas derivados de la actividad turística son la escasez de agua, falta de acceso a programas de vivienda; sobreexplotación de especies marinas, reducción de los productos de pesca, transformación del paisaje costero y disminución de la calidad de vida (Carrasco 2008, 5-9).

La agricultura en el norte de la Reserva abarca los ejidos L.E. Johnson y Mesa Rica, y más allá de sus límites, en toda la porción del valle de Mexicali y SLRC, se ha documentado el escurrimiento de aguas de drenaje agrícola en acuíferos como la ciénega de Santa Clara y el río Colorado, así como bioacumulación de contaminantes en la biota (CONANP 2007, 89).

## Metodología

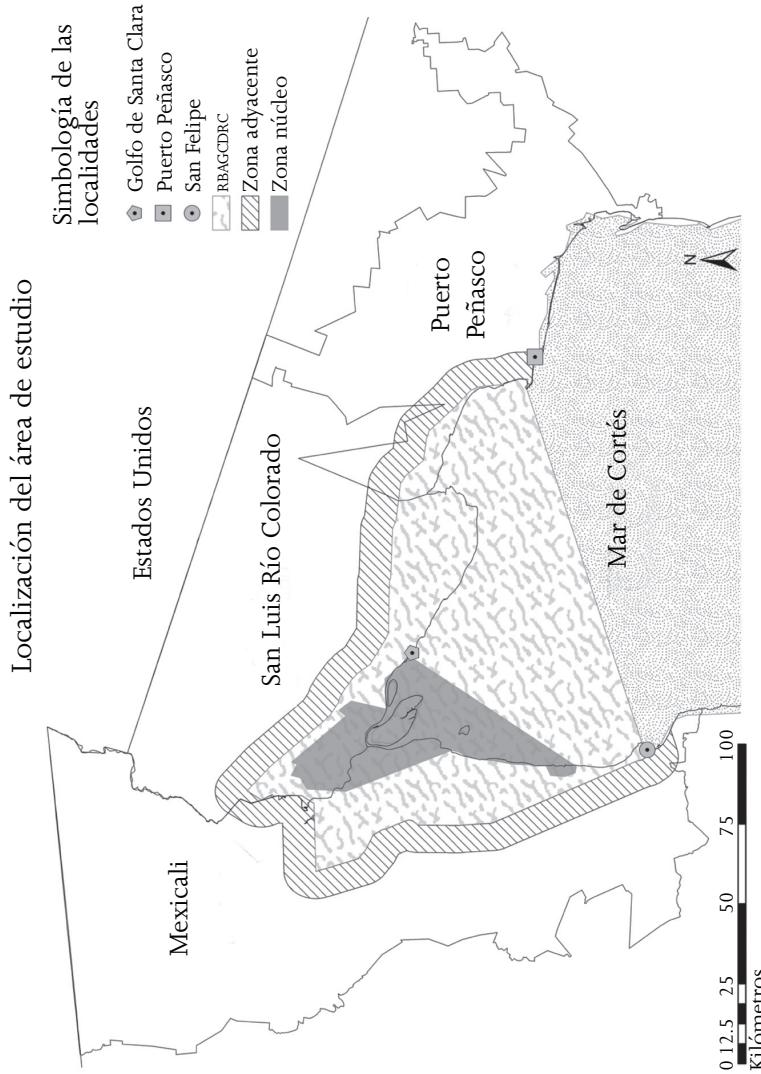
Con la finalidad de conocer la estructura de usos del suelo, antes de la creación del ANP (1993), y para analizar su cambio en el tiempo, se construyeron mapas de usos de suelo para los años 1988, 2000 y 2010 con una zona de influencia de 10 km alrededor de la Reserva; se tomó sólo su porción terrestre (véase figura 1). Para ello se usaron las siguientes imágenes de satélite Landsat 5 TM de 30 m de resolución espacial: a) San Felipe, ruta 38/39 (1 de abril de 1988; 28 de noviembre de 2000 y 29 marzo de 2010); b) la RBAGCDRC, ruta 38/38 (1 de abril de 1988; 8 de agosto del año 2000 y 29 de marzo de 2010) y c) Puerto Peñasco, ruta 37/38 (25 de marzo de 1988; 13 de mayo del año 2000 y 22 de marzo de 2010).

Las imágenes fueron clasificadas con el programa Idrisi, se emplearon las bandas 2, 4 y 5 para el azul, verde y rojo respectivamente, con una clasificación supervisada,<sup>13</sup> y para ello se tomaron

<sup>12</sup> El Golfo de Santa Clara concentra 37 por ciento de las embarcaciones menores dedicadas a la pesca ribereña, que componen la flota en el alto golfo de California (Vázquez León et al. 2012, 121).

<sup>13</sup> Técnica por computadora para la interpretación asistida de imágenes satelitales, que ayuda a reunir elementos de la superficie, con características de reflectancia similares en un conjunto de clases (Eastman 2006, 35).

Figura 1



Fuente: elaboración propia, con base en la cartografía de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO 2005).

celdas representativas para cada uso del suelo. Para este análisis se consideraron tres tipologías de uso/cobertura de suelo: natural, urbano y agrícola, con el fin de homologar la información obtenida de cada imagen utilizada según la carta de vegetación y uso de suelo del INEGI (2005b). Las correcciones de clasificación se hicieron al comparar los polígonos con las imágenes satelitales y con comprobaciones en campo.<sup>14</sup>

Con los archivos tipo vector se realizaron diversas medidas de paisaje de acuerdo con Almo (1998, 153 y 154), y se consideró:

- Estructura por año:

$N_i$ = número de fragmentos por categoría

$S_i$ = área por categoría

- El cambio de uso de suelo se analizó con el programa Idrisi Andes, a través del módulo “cambio de suelo” (Land Change Modeler).

- Se calcularon tasas de crecimiento o expansión espacial de los centros de población San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco:  $C_i = (\log S_{i2} - \log S_{i1}) / (t2 - t1)$

donde  $C_i$  = tasa de cambio por categoría,  $S_{i2}$  = área de la categoría  $i$  en el segundo tiempo

$S_{i1}$  = área de la misma categoría en el primer tiempo,  $t1$  = primer tiempo,  $t2$  = segundo tiempo.

Para estudiar la compatibilidad de instrumentos de planeación territorial se identificaron los que rigen la zona de estudio, y se organizaron de acuerdo con su nivel de competencia. Se analizaron en una matriz las estrategias que cada instrumento diseña en la atención de amenazas detectadas, y se consideraron las leyes federales y estatales que regulan en materia ambiental y de planeación territorial.

<sup>14</sup> Se registraron puntos de referencia en los distintos sistemas de vegetación, así como en los principales puntos de actividad turística como el rancho El Dorado y zonas residenciales de Puerto Peñasco.

## Resultados

En la Reserva y su zí, el crecimiento urbano fue de 55 km<sup>2</sup>, fue más acelerado y fragmentado de 1998 al año 2000 que del año 2000 a 2010; en este último fue expansivo.<sup>15</sup> En cuanto al ámbito rural, en ambos periodos la superficie se mantuvo con tasas de crecimiento relativamente bajas. Se observó una fragmentación de los espacios agrícolas, identificada por el incremento en número de fragmentos de esta clase (véase figuras 2 y 3).

### Valle agrícola

El valle agrícola se localiza al norte de la Reserva, es compartido por los municipios de Mexicali y SLRC, e incluye usos agrícola y urbano.<sup>16</sup> Según el programa de manejo, una pequeña porción del valle agrícola de SLRC está dentro del ANP, en la subzona de aprovechamiento sustentable, en donde la actividad es permitida siempre y cuando no se utilicen especies genéticamente modificadas, y se disminuya el uso de agroquímicos y de insumos externos (CONANP 2007, 168).

Durante el primer periodo (comprende el análisis de las imágenes de 1998 y el año 2000), el uso agrícola creció un poco, pero para 2010 disminuyó, debido a la fragmentación de sus polígonos y a su sustitución por asentamientos humanos ejidales. En respuesta, se observó un desplazamiento del área agrícola hacia los humedales de la ciénega de Santa Clara, que se encuentran dentro de la zona núcleo, y en donde está prohibida la agricultura y la apertura de caminos (Ibid., 151). Aquí, el comportamiento del uso urbano fue contrario al agrícola. En el primer periodo creció más de 14 km de forma fragmentada y acelerada. Para el segundo, la superficie urbana siguió aumentando, pero a menor velocidad, y el número de fragmentos disminuyó indicando un crecimiento expansivo, en donde los pequeños aumentaron su tamaño o fueron absorbidos por otros más grandes (véase figuras 2, 3 y 6a).

<sup>15</sup> Crecimiento expansivo se refiere al aumento en superficie de los fragmentos existentes.

<sup>16</sup> Aquí el uso urbano se define por la estructura y apariencia de los pixeles de las imágenes satelitales, corroborado con el levantamiento de puntos en campo.

Figura 2

## Dinámica de crecimiento en el área de estudio

Área	Uso del suelo	Superficie (km <sup>2</sup> )			Fragmentos			Perímetro (km)		
		1988	2000	2010	1988	2000	2010	1988	2000	2010
Área de estudio	Urbano	33.84	56.24	82.84	1 595	4 938	5 091	846.74	1 990.13	2 485.47
	Agrícola	222.67	232.75	237.28	3 166	5 767	14 112	4 808.16	5 579.91	6 145.80
Valle agrícola	Agrícola	222.68	232.75	237.27	3 166	5 767	14 112	4 808.16	5 579.91	6 145.80
	Urbano	18.061	32.515	43.732	1 496	4 215	3 705	617.70	1 494.66	1 656.96
Golfo de Santa Clara	Urbano	0.3	1.32	2.62	1	1	42	20.16	66.18	149.65
San Felipe	Urbano	4.87	8.35	15.41	93	684	965	169.2	385.5	490.34
Puerto Peñasco	Urbano	10.61	12.93	22.22	5	41	377	39.67	43.73	188.63

Fuente: elaboración propia, con base en análisis de imágenes satelitales.

Figura 3

## Tasas de crecimiento en el área de estudio

Área	Uso del suelo	Superficie (%/año)		Fragmentos (%/año)		Perímetro (%/año)	
		1988-2000	2000-2010	1988-2000	2000-2010	1988-2000	2000-2010
Área de estudio	Urbano	4.23	3.87	9.42	0.31	7.12	2.22
	Agrícola	0.37	0.19	5	8.95	1.24	0.97
Valle agrícola	Agrícola	3.78	3.27	7.12	8.14	4.37	3.49
	Urbano	13.06	3.99	23.72	-0.07	14.34	2.09
Golfo de Santa Clara	Urbano	12.33	6.29	0	13.86	9.91	7.43
San Felipe	Urbano	22.49	8.7	30.65	4.11	21.98	4.76
Puerto Peñasco	Urbano	1.55	23.568	0	33.41	-1.46	32.21

Fuente: elaboración propia, con base en análisis de imágenes satelitales.

## Golfo de Santa Clara

El área urbana del Golfo de Santa Clara se distribuye a lo largo de la costa del golfo de California, y tierra adentro flanqueando la ca-

rretera que comunica con SLRC. El uso urbano creció poco más de dos kilómetros entre 1988 y 2010, y fue continuo y constante en los dos períodos. Para el segundo hubo crecimiento fragmentado, con sitios pequeños que también aumentaron en perímetro (véase figuras 2, 3 y 6b).

### San Felipe y Puerto Peñasco

Para San Felipe y Puerto Peñasco se diferenciaron varios tipos de usos urbanos: a) centros de población: sitios en los que se concentra la mayor parte de los habitantes y cuentan con más cobertura de servicios públicos; b) fraccionamientos turísticos: espacios con infraestructura, conformados por hoteles convencionales, viviendas turísticas en fraccionamientos privados o unifamiliares y megaproyectos de torres de condominios, todos dotados de equipamiento; c) campos turísticos: sitios destinados al turismo, amplios y a cielo abierto, con infraestructura mínima y con facilidades para acampar o para trailer park y c) ejidal urbano: asentamientos humanos de los ejidos en las periferias de los centros de población. Según esta subclasificación, el crecimiento de San Felipe y Puerto Peñasco se explica a continuación.

### Dinámica de crecimiento de San Felipe

San Felipe creció a lo largo de la costa del golfo de California y tierra adentro. El centro de población limita al norte con el cerro El Machorro y al oeste con la sierra “Abandonada”. Al norte con Mexicali, tiene como referencia el estero, y a partir de la línea de costa y la carretera federal número 5 son terrenos compartidos con la Reserva (véase figura 6c). Su superficie urbana aumentó casi 10 km<sup>2</sup> durante los dos períodos de estudio, y el número de fragmentos más de diez veces, pero las tasas de crecimiento de ambas variables fueron mucho mayores en el primer periodo. Aunque en el segundo se fusionaron sitios, la generalidad de crecimiento fue fragmentado, con aumentos de zonas pequeñas en las periferias, sobre todo hacia la parte sur y cercana a la línea de costa.

Figura 4

**Dinámica de crecimiento de San Felipe y Puerto Peñasco  
por subclasificación urbana**

Área	Subclasificación	Superficie (km <sup>2</sup> )			Fragmentos			Perímetro (Km)		
		1988	2000	2010	1988	2000	2010	1988	2000	2010
San Felipe	Centro de población	4.76	5.31	8.04	31	150	262	158.82	210.84	221.56
	Fraccionamiento turístico	0.03	4.89	13.04	19	439	605	3.12	110.52	208.42
	Campo turístico	0.07	0.44	0.43	43	71	97	7.26	26.94	29.10
	Ejidal	0.00	1.08	1.96	0	24	1	0.00	37.20	31.26
Puerto Peñasco	Centro de población	10.59	12.77	19.57	2	2	6.00	38.47	33.29	54.11
	Fraccionamiento turístico	0.02	0.16	2.15	3	36	205	1.20	10.50	93.93

Fuente: elaboración propia, con base en análisis de imágenes satelitales.

Figura 5

**Tasas de crecimiento urbano de San Felipe y Puerto Peñasco  
por subclasificación**

Área	Subclasificación	Superficie (%/año)		Fragmentos (%/año)		Perímetro (%/año)	
		1988-2000	2000-2010	1988-2000	2000-2010	1988-2000	2000-2010
San Felipe	Centro de población	13.89	8.67	20.65	4.28	14.76	4.55
	Fraccionamiento turístico	31.44	12.28	26.05	7.24	28.8	22.249
	Campo turístico	13.41	0	3.94	-3.63	9.86	-4.16
	Ejidal	0	6.43	0	0	0	-0.56
Puerto Peñasco	Centro de población	1.56	4.27	0	10.99	-1.21	4.86
	Fraccionamiento turístico	17.33	11.39	20.71	17	18.08	13.9

Fuente: elaboración propia, con base en análisis de imágenes satelitales.

Los fraccionamientos y campos turísticos y las áreas urbanas ejidales comenzaron aemerger en el año 2000. Los primeros fueron los que más crecieron al norte, sobre todo en el primer periodo, de forma fragmentada, con sitios pequeños. En esta área destaca la presencia del rancho El Dorado (véase recuadro de la figura 6c), el cual impulsó el crecimiento en todo San Felipe, debido a una gran inversión en la compra de terrenos ejidales, y también a que atrajo la cobertura de servicios de energía eléctrica, del cual se beneficiaron los habitantes del ejido Plan de Ayala, ubicados alrededor de esta zona, servicio inexistente al sur del centro de población, lo que creó un polo marginal de desarrollo.<sup>17</sup>

Los campos turísticos de costa dentro del ANP aunque aumentaron menos de medio  $\text{km}^2$ , lo hicieron de forma fragmentada, con sitios en su mayoría pequeños y medianos y, sobre todo, durante el primer periodo. El área urbana ejidal en el año 2000 era un fragmento continuo y varios a su alrededor, que con el tiempo se fusionaron (véase figuras 4 y 5).

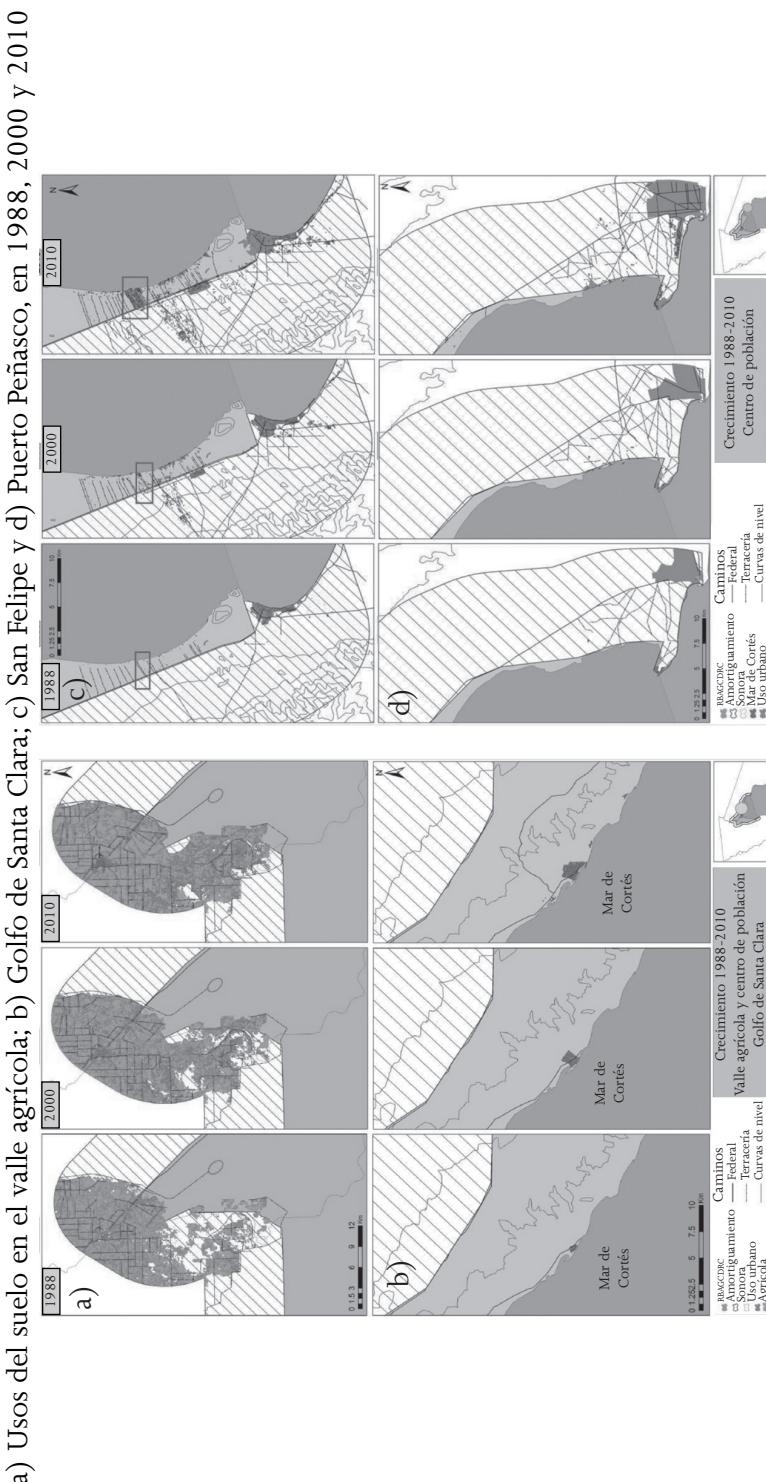
#### Dinámica de crecimiento de Puerto Peñasco

Puerto Peñasco se localiza a lo largo de la línea de costa y su centro de población crece hacia el sur, lejos del ANP. A diferencia de San Felipe, aquí la expansión urbana sólo fue del centro de población que aumentó 9  $\text{km}^2$ , y lo hizo de forma continua y más acelerada en el segundo periodo, lo que puede estar asociado a su alta tasa de crecimiento de la población. También lo hicieron los fraccionamientos turísticos, aunque sólo 2  $\text{km}^2$  y de forma muy fragmentada, algunos dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva (al norte de Puerto Peñasco) y en la conocida como Sandy Beach, sobre todo en el segundo periodo (véase figuras 4 y 6d).

Tanto en Puerto Peñasco como en San Felipe disminuyó la tasa de crecimiento en infraestructura de tipo turístico durante el segundo periodo, la cual se asocia al impacto de la crisis económica mundial de 2007, que repercutió fuertemente en Estados Unidos, principal fuente de inversión turística en la región (Enríquez 2010, 1).

<sup>17</sup> Entrevista con el arquitecto Juventino Pérez Brambila, jefe de Departamento de Planes y Programas, del Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali (Díaz 2010, 54).

Figura 6



Fuente: elaboración propia, con base en análisis de imágenes satelitales.

## Compatibilidad de los instrumentos de planeación territorial

La revisión de los instrumentos de planeación territorial<sup>18</sup> (ordenamientos ecológicos y de desarrollo urbano), que rigen el área de estudio, indican que si bien las reglas formales<sup>19</sup> que los respaldan plantean mecanismos de coordinación para su elaboración, y están claramente segmentados y establecen actividades contradictorias que se traslanan en el territorio (véase figura 7).

El crecimiento urbano y la oferta turística desplegada en San Felipe y Puerto Peñasco, si bien no representan una amenaza en sí mismos, ya que siguen una tendencia de demanda de espacios turísticos y urbanos, atraídos por el valor hedónico de la región, se conjugan con inconsistencias y vacíos de los PDU y del programa de manejo de la Reserva, aunadas a las incapacidades de la administración pública para garantizar los servicios básicos.

Las amenazas actuales y latentes se presentan en situaciones puntuales como la inexistencia de un sitio para la disposición de los residuos sólidos urbanos en el Golfo de Santa Clara, ausencia de un sistema de recolección de basura y drenaje en la zona norte de San Felipe (donde se observó el mayor crecimiento turístico), y restricción del suministro de agua a partir del aumento de la población proyectada, atraída por la oferta en vivienda turística, en este mismo lugar.<sup>20</sup>

En lo referente a la realización de carreras fuera de ruta, en las dunas de Puerto Peñasco y San Felipe, en 2007 el municipio de SLRC otorgó permisos para establecer una ruta de la carrera Sonora 500 en los linderos del ANP, sin consentimiento de los administradores de la Reserva (Díaz 2010, 82), situación que preocupa por el hecho de que las carreras están asociadas a daños del hábitat del falso cama-

<sup>18</sup> Ordenamiento Ecológico de Baja California y Mexicali; Ordenamiento de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero San Felipe-Puertecitos y Plan de Desarrollo Urbano y Turístico de Puerto Peñasco.

<sup>19</sup> Reglas ambientales formales analizadas: LGEEPA, leyes de ecología y protección al ambiente de Baja California y Sonora. Reglas urbanas analizadas: LGAH, leyes de desarrollo urbano de Baja California y Sonora.

<sup>20</sup> El suministro de agua actual se considera que será suficiente para abastecer a la población proyectada hasta 2015, pero será insuficiente para nuevos desarrollos turísticos (Díaz 2012, 79).

león del gran desierto (*Phrynosoma mcallii*), considerada una especie amenazada (CONANP 2007, 66).

En el tema de contradicción de los instrumentos, el plan turístico de Puerto Peñasco contempla el desarrollo hotelero en Bahía Aldahír (interior de la Reserva), aun cuando dentro de ella se restringen los desarrollos a 20 m de las zonas de protección (véase figura 7). En la parte norte del polígono de la Reserva es importante dar seguimiento al aumento de la superficie agrícola y su desplazamiento hacia los humedales, pues la agricultura está asociada a la extensión en zonas no aptas para cultivos, el incremento de la descarga de aguas residuales y la apertura de caminos (Sepúlveda 1997, 52).

Respecto a los usos de los recursos naturales, la LGEEPA contempla el establecimiento de niveles de capacidad de carga para las actividades turísticas y urbanas, sin embargo, éstos no se especifican en el programa de manejo de la Reserva, ni en los PDU. Tampoco en el lenguaje utilizado por estos instrumentos se definen los conceptos de aptitud del territorio, área adecuada o vocación (indicados con \* en la figura 7), situación que da paso a la indefinición y confusión entre lo que cada uno de ellos permite o prohíbe. A esto se suma la ausencia de ordenamientos ecológicos municipales en Puerto Peñasco y SLRC, así como temas no especificados en algunos de los instrumentos analizados, como el crecimiento urbano en el Programa de Desarrollo Urbano y Turístico de Puerto Peñasco (véase figura 7), lo que deja de lado la atención del espacio rural en la planeación de estos municipios.

La evaluación de impacto ambiental se usa para vigilar las actividades realizadas en el territorio, y sólo mide sus impactos de manera individual, y no considera el impacto acumulativo de todas ellas en su conjunto. En la zona de estudio, el crecimiento urbano y turístico espacialmente disperso, que a su vez produce la necesidad de construcción de caminos nuevos, se aprueba proyecto por proyecto, sin considerar el impacto acumulativo que produce la fragmentación de los ecosistemas sobre los flujos ecológicos y la biodiversidad que albergan, ni la estructura espacial más adecuada para su crecimiento. Asimismo, la expansión urbana y turística ocurre sin ir acompañada de los servicios básicos que la soporten de forma sustentable, como drenajes controlados o disposición de basura.

Figura 7

Lineamientos y estrategias de ordenamientos ecológicos territoriales y urbanos dentro del ANP y su zona de influencia

Actividad	Área de acción	Crecimiento urbano	Desarrollos inmobiliarios	Actividad turística	Carreras fuera de caminos establecidos ( <i>off road</i> )	Construcción de caminos
Ordenamientos ecológicos	Estado de Baja California	Permitido con aptitud*	Restringe a disponibilidad de áreas adecuadas*	Densidad baja y media. Ecoturismo según vocación* y capacidad de carga	En rutas establecidas, requiere MIA, **, no nuevas rutas. No se permiten	Sólo caminos rurales
	Municipio de Mexicali	No se específica	Sólo con regulación	Sólo con vocación del área. * Ecoturismo según vocación (no en área núcleo)	Sólo en cumplimiento de lo establecido por autoridades, no se permiten nuevas rutas	Sólo en caminos rurales y vialidades secundarias
Desarrollo urbano, turístico y ecológico	Corredor costero San Felipe-Puertecitos	Restricción	Densidad baja y media,* con manejo de residuos sólidos	Densidad muy baja.* Ecoturismo en áreas delimitadas	Restringe a caminos rurales, prohibido en cuerpos de agua	Ampliación carretera Mexicali-San Felipe. Rescate accesos a playas
Desarrollo urbano-turístico	Municipio de Puerto Peñasco	No se específica	Uso habitacional a 20 m de zona protegida	No se especifica	No se especifica	No se especifica

Interior del ANP

Continuación de figura 7

Actividad	Área de acción	Crecimiento urbano	Desarrollos inmobiliarios	Actividad turística	Carreras fuera de caminos establecidos ( <i>off road</i> )	Construcción de caminos
Ordenamientos ecológicos	Estado de Baja California	Permitido con aptitud*	Restricción a disponibilidad de áreas adecuadas*	Sólo densidad baja y media* Ecoturismo según vocación*	En rutas establecidas, requiere MA, ** no nuevas rutas. No se permiten	Sólo caminos rurales
Municipio de Mexicali	No se especifica	Permitido con regulación	Con permiso. Densidad media y baja.* No permitida en zonas de valor paisajístico	En cumplimiento de lo establecido por autoridades, no nuevas rutas. Rutas paralelas para observadores	Sólo caminos rurales y vialidades secundarias	Sólo caminos rurales y vialidades secundarias
Desarrollo urbano, turístico y ecológico	Corredor costero San Felipe-Puertecitos	Sólo con aptitud* / restringe al oeste y norte de la mancha urbana	Densidad baja y media,* con programas de manejo de residuos sólidos	Desarrollos turísticos mayores. Fomento de ecoturismo con áreas delimitadas	Sólo caminos rurales	Sólo consolidación y ampliación de accesos a la playa
Desarrollo urbano-turístico	Municipio de Puerto Peñasco	No se especifica	Uso habitacional a 20 m de zonas de protección	No se especifica	No se especifica	No se especifica

Zona de influencia  
Fuentes: elaboración propia, a partir de Gobierno de Baja California et al. (1997); Gobierno de Baja California (2005); Gobierno de Mexicali (2000) y Gobierno de Puerto Peñasco (2007).

\* Área adecuada o vocación

\*\* Manifestación de impacto ambiental

## Discusión y conclusiones

La interacción de las ANP con su zí se abordó desde dos perspectivas, una que describe la estructura espacial de las actividades humanas en el territorio, y otra relacionada con los esquemas de planeación desde los diferentes niveles de gobierno y sectores de la política pública.

Desde la primera se observa que la estructura del territorio es dinámica y está asociada a usos de tipo urbano, turístico y agrícola, que son más intensivos a través del tiempo. Las ANP, como objeto central de estudio, forman parte de lugares más grandes, en los que la funcionalidad y dinámica de los paisajes aledaños, no regulados, juegan un papel importante para la continuidad de los que están protegidos en su interior (Hansen y DeFries 2007, 975). En este sentido, un ANP es vulnerable a las actividades que la circundan; está influida por las características ecológicas propias y de los ecosistemas aledaños, por intensificación de uso en las zí, el tipo y tasas de conversión de uso del suelo y su intensificación, por las propiedades de las poblaciones humanas que la rodean, además de la relación área/perímetro. Con ello, las ANP más vulnerables son: a) las pequeñas o que están mal ubicadas en términos de funcionalidad ecológica;<sup>21</sup> b) las más próximas a poblaciones humanas densas, con usos del suelo intensivos en puntos críticos de los ecosistemas y c) las que están rodeadas de comunidades que carecen de recursos para fomentar los objetivos ecológicos de ellas (Ibid., 985). El manejo efectivo depende de que se definan de forma clara los atributos de biodiversidad de interés; de la identificación de interacciones ecológicas fuertes entre el ANP y los ecosistemas circundantes y de las dinámicas socioeconómicas, que determinan el uso de los recursos en ambas áreas (DeFries et al. 2007, 1031). A través de estas características se podrán definir los elementos que, por estar en la zí, pueden causar alteraciones dentro del ANP, para después establecer estrategias para su atención.

De acuerdo con la teoría de borde de Schonewald y Bayless (1986, 315), la exposición de la Reserva con el exterior es amplia, debido

<sup>21</sup> La funcionalidad ecológica depende del área dinámica mínima y de perturbaciones, la forma de la curva especies-área, los gradientes biofísicos, las áreas de movimiento de especies y tamaño de la cuenca hidrológica (Hansen y DeFries 2007, 985).

a la relación que guarda su tamaño y su perímetro, por lo que debe asegurarse la vigilancia y garantizarse las regulaciones de las actividades en sus zonas de amortiguamiento, con el fin de que los impactos de los usos intensivos de su zí no dañen los recursos que se resguardan en su zona núcleo; aun cuando las relaciones ecológicas propias de un sistema costero hagan compleja esta tarea, sobre todo en cuanto a las descargas de agua, que repercuten en las pesquerías a baja escala.

Desde un ángulo paralelo, se abordó el tema de los instrumentos regulatorios y de planificación que existen en torno a los usos del suelo predominantes (urbano, turístico y agrícola), y se observó que los Programas de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico del Territorio están operados por una diversidad de dependencias de varios órdenes de gobierno y a escalas diferentes, con normatividades, regionalizaciones y procedimientos distintos, a veces contradictorios, que dificultan su operatividad e instrumentación, y que tienen impactos territoriales diferenciados (agrícolas, industriales y sociales, entre otros) (Bravo et al. 2007, 154; Wong 2009, 32).

Aun cuando los PDU y los de OET pretenden regular las transformaciones sobre la configuración del paisaje que traen consigo los procesos sociales, la dicotomía urbanismo-medio ambiente produce distorsiones en la planeación territorial. A escala local, el OET sólo se aplica fuera de los centros de población, mientras que éstos se regulan a través de los planes de desarrollo urbano con procesos de planeación distintos, que confluyen en la delimitación de las zonas urbanas respecto de las rurales. Sin embargo, en la realidad la interacción urbano-rural es dinámica y requiere la definición de un instrumento que las integre en una propuesta de desarrollo, que amplíe el concepto de región más allá de lo empleado en los instrumentos sectoriales (Azuela 2006, 103; Bravo et al. 2007, 152; Wong 2009, 15). La planeación sectorial trae consigo limitaciones en su instrumentación y gestión, como: a) la falta o debilidad de la definición formal territorial; b) la dificultad institucional y legal para instrumentar y gestionar, transversal y verticalmente los lineamientos y estrategias ambientales del proceso del OET y c) una confusión de jerarquías para incorporar dichos lineamientos y estrategias (Bravo et al. 2007, 149).

Con el propósito de superar la falta de coordinación e incongruencias existentes en todos los instrumentos que definen usos de suelo, Bravo et al. (2007) proponen incorporar la evaluación ambiental estratégica (EAE), para evaluar las políticas ambientales, planes y programas. La EAE, reconocida mundialmente, incorpora consideraciones ambientales y de sustentabilidad en el proceso estratégico de toma de decisiones en todos los sectores y etapas de la planificación, en el mismo nivel que los criterios económicos y sociales. Es una forma sistemática para evaluar, anticipar y prevenir las consecuencias ambientales de las iniciativas de propuestas de planes y programas en los altos niveles de toma de decisión. Su propósito, además, es superar las restricciones de la evaluación de impacto ambiental de proyectos individuales, y reconocer la dificultad para asumir los impactos acumulativos y sinérgicos que genera la ejecución de un grupo de proyectos asociados, situación no resuelta en su evaluación individual.

Recibido en abril de 2012  
Aceptado en febrero de 2013

## Bibliografía

- Almo, Farina. 1998. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Londres: Chapman & Hall.
- Azuela de la Cueva, Antonio. 2006. Visionarios y pragmáticos. Una aproximación sociológica al derecho ambiental. México: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)/Fontamara.
- Balme, G. A., R. Slotow y L. T. B. Hunter. 2010. Edge Effects and the Impact of Non-protected Areas in Carnivore Conservation: Leopards in the Phinda–Mkuze Complex, South Africa. *Animal Conservation* 1-9.
- Bravo, Luis Carlos, Ileana Espejel, José Luis Fermán, Brenda Ahumada, Claudia Leyva, Gerardo Bocco y Rosa Imelda Rojas. 2007.

- Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico caso de estudio “La región Mar de Cortés”. *Gestión y Política Pública* 16 (1): 147-170.
- Carrasco Gallegos, B. 2008. Urbanizaciones turísticas privadas a partir del imaginario social: desarrollo inmobiliario y cultura en Puerto Peñasco, México. *Topofilia. Revista de Arquitectónica, Urbanismo y Ciencias Sociales* 1(1). <http://topofilia.net/carrasco.html> (2 de febrero de 2012).
- CONABIO. 2005. División política estatal, escala 1:1'000,000. En Conjunto de datos vectoriales topográficos y topónimos. México: INEGI.
- CONANP. 2007. Programa de Manejo del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. México: CONANP/SEMARNAT.
- Cortez Lara, Alfonso Andrés. 1999. Dinámicas y conflicto por las aguas transfronterizas del río Colorado: el proyecto All-American Canal y la sociedad hidráulica del valle de Mexicali. *Frontera Norte* 11 (21): 33-60.
- DeFries, Ruth, Krithi K. Karanth y Sajid Pareeth. 2010. Interactions Between Protected Areas and their Surroundings in Human-dominated Tropical Landscapes. *Biological Conservation* 143 (12): 2870-2880.
- \_\_\_\_\_, A. J. Hansen, B. L. Turner II, R. Reid y J. Liu. 2007. Land Use Change Around Protected Areas: Management Opportunities to Balance Human Needs and Ecological Function. *Ecological Applications* 17: 1031-1038.
- Díaz García, Daniela A. 2010. La Reserva Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y su zona de influencia: planeación territorial y distribución espacial de actividades antropogénicas. Tesis de maestría en administración integral del ambiente, COLEFF.

DOF. 2008. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México: DOF. <http://dof.gob.mx/ley-reg.php> (18 de enero de 2012).

\_\_\_\_\_. 2004. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. México: DOF.

\_\_\_\_\_. 1993. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, ubicada en aguas del Golfo de California y los municipios de Mexicali, B.C., de Puerto Peñasco y San Luis Río Colorado, Son. México: DOF.

Eastman, J. Ronald. 2006. *Idrisi Andes Guide to GIS and Image Processing*. Worcester: Clark University.

Enríquez Acosta, Jesús Ángel. 2010. El escenario turístico en Puerto Peñasco. Efectos sociales y urbanos. *Diálogos Latinoamericanos*. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=16214483003> (12 de julio de 2012).

Escofet Giansone, Anamaria. 2004. Aproximación conceptual y operativa para el análisis de la zona costera de México: un enfoque sistémico-paisajístico de multiescala. Tesis de doctorado en ciencias en oceanografía costera, Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

FONATUR. 2005. Programa de Desarrollo Urbano-Turístico de Puerto Peñasco.

Forman, Richard T. T. 1995. *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge: Cambridge University Press.

Glowka, Lyle, Francoise Burhenne-Guilmin y Hugh Synge. 1996. *Guía del convenio sobre la diversidad biológica*. Cambridge: IUCN Gland/Cambridge.

Gobierno de Baja California. 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California.

\_\_\_\_\_, Gobierno de Mexicali y Gobierno de Ensenada. 1997. Programa Regional de Desarrollo Urbano y Ecológico del Corredor Costero San Felipe-Puertecitos.

Gobierno de Mexicali. 2000. Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali.

Gobierno de Puerto Peñasco. 2007. Plan de Desarrollo Urbano-Turístico de Puerto Peñasco 2007-2009. Gobierno del Estado de Sonora.

Hansen, A. J., y R. DeFries. 2007. Ecological Mechanisms Linking Protected Areas to Surrounding Lands. *Ecological Applications* 17: 974-988.

Hockings, Marc. 2003. Systems for Assessing the Effectiveness of Management in Protected Areas. *BioScience* 53 (9): 823-832.

INEGI. 2005a. II Conteo de población y vivienda. México: INEGI.

\_\_\_\_\_. 2005b. Carta uso de suelo y vegetación, escala 1:1'000,000. México: INEGI.

\_\_\_\_\_. 2000. XII Censo general de población y vivienda. México: INEGI.

Janzen, Daniel. 1986. The Eternal External Threat. En *Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity*, editado por Michael Soulé, 286-303. Sunderland: Sinauer Associates.

Maiorano, Luigi, Alessandra Falcucci y Luigi Boitani. 2008. Size-dependent Resistance of Protected Areas to Land-use Change. *Proceeding of The Royal Society B* 275: 1297-1304.

Melo Gallegos, Carlos. 2002. Áreas naturales protegidas de México en el siglo XX. México: Instituto de Geografía, UNAM.

- Ortiz Lozano, Leonardo. 2006. Análisis crítico de las zonas de regulación y planeación en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Tesis de doctorado en ciencias en oceanografía costera, UABC.
- Rose, Michael y Luise Hermanutz. 2004. Are Boreal Ecosystems Susceptible to Alien Plant Invasion? Evidence from Protected Areas. *Oecologia* 139: 467-477.
- Samaniego López, Marco Antonio. 2008. El control del río Colorado como factor histórico. La necesidad de estudiar la relación tierra/agua. *Frontera Norte*: 20 (40): 49-78.
- Schonewald, Christine M., y Jonahthan Bayless. 1986. The Boundary Model: A Geographic Analysis of Design and Conservation of Nature Reserves. *Biological Conservation* 38: 305-322.
- SEDESOL. 2001. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006. México: SEDESOL.
- SEMARNAT. 2008. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Vaquita (*Phocoena sinus*). México: SEMARNAT.
- Sepúlveda, Claudia, Andrés Moreira y Pablo Villarroel. 1997. Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. *Entorno y Desarrollo* 13 (2): 48-58.
- Toledo, Víctor M. 2005. Repensar la conservación: ¿Áreas naturales protegidas o estrategia bioregional? *Gaceta Ecológica* 77: 67-83.
- Vázquez León, Carlos Israel. 2009. Impacto socioeconómico de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en la pesca ribereña durante 1994 y 2002. Tesis de doctorado en medio ambiente y desarrollo, UABC.
- \_\_\_\_\_ y José Luis Fermán Almada. 2010. Evaluación del impacto socioeconómico de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de Cali-

fornia y Delta del Río Colorado en la actividad pesquera ribereña de San Felipe, Baja California, México. *región y sociedad* xxii (47): 31-51.

\_\_\_\_\_, José Luis Fermán Almada, Alejandro García Gastélum y Concepción Arredondo García. 2012. Equidad distributiva del ingreso pesquero en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado en México. *Frontera Norte* 24 (47): 117-143.

Wong González, Pablo. 2009. Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo xxi. *Estudios Sociales* (número especial): 11-39.

