#### Informe final\* del Proyecto KE010

Análisis de las consecuencias de la política pública en el contexto de la conservación de los manglares: los casos de La Palma/Mecoacán (Tabasco), La Encrucijada (Chiapas), Punta Maroma/Chacmuchuc (Quintana Roo) y Aqua Dulce/El Ermitaño (Jalisco)

Responsable: Dr. Ludger Brenner

Institución: Universidad Autónoma Metropolitana

Unidad Iztapalapa

División de Ciencias Sociales y Humanidades

Departamento de Sociología

Dirección: San Rafael Atlixco # 186, Vicentina, Iztapalapa, de México, DF, 09340.

México

Correo electrónico: bren@xanum.uam.mx

Teléfono/Fax: 58046471

Fecha de inicio: Marzo 15, 2013. Marzo 3, 2015. Fecha de término:

**Principales** 

Informe final, cartografía. resultados:

Forma de citar\*\* el

resultados:

Brenner L. 2015. Análisis de las consecuencias de la política pública en el informe final y otros contexto de la conservación de los manglares: los casos de La Palma/Mecoacán (Tabasco). La Encrucijada (Chiapas), Maroma/Chacmuchuc (Quintana Roo) y Agua Dulce/El Ermitaño

(Jalisco), Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. KE010 México D. F.

#### Resumen:

Hasta la fecha, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha realizado una serie de estudios para determinar la extensión y distribución geográfica de los manglares en el territorio de la República Mexicana. Los resultados han sido publicados recientemente (véase por ejemplo CONABIO 2008; CONABIO 2009). El análisis se centró en el inventario de la cobertura actual de manglares en las zonas costeras de México, principalmente en base de metodologías y técnicas de percepción remota. Los resultados de estos estudios indican que los manglares juegan un papel importante para la conservación de la biodiversidad y la protección costera, y para mitigar los impactos de huracanes y otros fenómenos climáticos. Al mismo tiempo, suministran numerosos servicios ambientales, como por ejemplo la filtración de aqua y la cría natural de ciertas especies de peces de relevancia comercial; aparte de su relevancia como destinos ecoturísticos.

Sin embargo, varias actividades humanas constituyen amenazas considerables y han contribuido a la disminución y deterioro significativo de los manglares. Cabe mencionar en este contexto la urbanización costera (turística, residencial e industrial), la construcción de infraestructura portuaria y vial, así como la expansión de la acuicultura, ganadería y la industria petrolera, entre otras cosas. Todos estos factores han sido identificados y caracterizados mediante diversos estudios realizados recientemente por la CONABIO y otras instituciones.

Vale la pena destacar que, en algunos casos, una serie de actividades relacionadas con la ejecución de políticas públicas -llevadas a cabo por numerosas instituciones a los tres órdenes de gobierno- pueden tener consecuencias considerables para la conservación de los manglares (CONABIO 2008). Por un lado, pueden causar impactos directos; por ejemplo mediante la construcción de obras públicas de grandes dimensiones como instalaciones portuarias o infraestructura vial. Por otra parte, pueden inducir cambios de uso de suelo y/o de los recursos naturales. En ocasiones, el fomento a actividades económicas como el turismo, la explotación petrolera, la ganadería, la pesca o la acuicultura tienden a afectar a las zonas de manglares, aunque no siempre intencionalmente. Al mismo tiempo, las políticas públicas también han contribuido a la conservación ambiental, a través de diversas actividades de conservación y/o restauración de manglares. Aunque no haya duda que las políticas públicas operativas tienen

consecuencias para la extensión, estructura y distribución espacial de los manglares, existe relativamente poca información en cuanto a su tipo, magnitud e interrelación.

En este contexto, la propuesta presente tiene como objetivo principal proporcionar, por un lado, una metodología viable para identificar, clasificar y evaluar empíricamente las diversas consecuencias de diferentes políticas públicas en cuatro zonas de manglares en México, a saber: la laguna La Palma (identificador CONABIO: GM 43) junto con la laguna Mecoacán/Julivá/Santa Anita (GM 46) en el estado de Tabasco, La Encrucijada (PS 24) en Chiapas, Puerto Morelos/Punta Maroma (PY 69) y Chacamuchuc (PY 78) en Quintana Roo, así como el sistema lagunar Estuarino Agua Dulce-El Ermitaño (PC 10). Con base en este procedimiento metodológico, sería factible recopilar y analizar sistemáticamente tres fuentes de información: a) estudios de casos existentes; b) resultados de entrevistas cualitativas semi-estructurados en cuatro zonas de manglares mencionadas y c) resultados de una encuesta estructurada entre expertos previamente identificados. El estudio será realizado con la participación de un profesor-investigador titular de la Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa/Departamento de Sociología, un profesor-investigador asociado del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente/Guadalajara, así como tres estudiantes de la carrera de la licenciatura en Geografía Humana de la Universidad Autónoma Metropolitana/Unidad Iztapalapa.

 \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional

sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx

<sup>\*\*</sup> El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

# Informe Final/ Zona Tabasco

# Índice general

<ol> <li>Contexto y patrón general de las consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio</li> </ol>	5
2. Estructura del informe y triangulación de resultados	7
3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)	9
<ul><li>3.1 Metodología</li><li>3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales</li></ul>	9 12
4. Entrevistas cualitativas	25
<ul><li>4.1 Metodología y triangulación</li><li>4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales</li></ul>	25 26
5. Encuestas estructuradas en línea	34
<ul><li>5.1 Metodología y triangulación</li><li>5.2 Resultados de la encuesta estructura en línea</li></ul>	34 35
6. Contraste resultados – análisis bibliográfico	46
6.1 Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial	46
6.2 Explotación petrolera por PEMEX	46
6.3 Asentamientos humanos y de infraestructura urbana	47
6.4 Tala de madera para uso doméstico	47
6.5 Actividad ganadera y agrícola	48
6.6 Acuicultura y pesca de escama	49
6.7 Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA)	50
6.8 Actividades de conservación y restauración del manglar	50
6.9 Ecoturismo	51

## Índice de figuras y mapas

Figura 1: Mapa base 1 para la recopilación de los atributos espaciales	11
Figura 1: Mapa base 2 para la recopilación de los atributos espaciales	12
Mapa 1: Producción de carbón vegetal	15
Mapa 2: Explotación petrolera por PEMEX	16
Mapa 3: Asentamientos humanos e infraestructura urbana	17
Mapa 4: Tala de madera de manglar para el uso doméstico	18
Mapa 5: Actividad ganadera	19
Mapa 6: Actividad pesquera (no sustentable)	20
Mapa 7: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar	21
Mapa 8: Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar	22
Mapa 9: Actividades de conservación y restauración del manglar	23
Mapa 10: Ecoturismo	24

### Índice de cuadros

Cuadro 1: Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial	36
Cuadro 2: Explotación petrolera por PEMEX	37
Cuadro 3: Asentamientos humanos e infraestructura urbana	38
Cuadro 4: Tala de madera de manglar para uso doméstico ("tala hormiga")	39
Cuadro 5: Actividad ganadera (y agricultura)	40
Cuadro 6: Acuicultura y pesca	41
Cuadro 7: Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA)	42
Cuadro 8: Actividades de conservación y restauración del manglar	43
Cuadro 9: Turismo convencional/ecoturismo	44

#### Índice de anexos

- Anexo 1: Guion para entrevistas cualitativas
- Anexo 2: Relación de las entrevistas realizadas en Tabasco
- Anexo 3: Transcripciones textuales de las entrevistas realizadas en Tabasco
- & Unidad hermenéutica Altas Ti
- Anexo 4: Tabla de análisis cualitativo de contenido (según Mayring)
- Anexo 5: Resultados entrevista en línea (promedio)
- Anexo 6: Resultados entrevista en línea (desviación estándar)

# 1. Contexto y patrón general de las consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio

No cabe duda que el mayor impacto ambiental en esta zona de estudio se debe a la explotación petrolera realizada por parte de Petróleos Mexicanos (PEMEX) desde la década de los setenta; lo cual puede ser considerado como una intervención directa de una institución paraestatal. Aunque los entrevistados fueron capaces de identificar y localizar las consecuencias concretas de la extracción petrolera, al mismo tiempo, destacaron la enorme influencia política y social que ejerce PEMEX en la región, que impide la realización de estudios imparciales; lo cual obstaculiza una evaluación apropiada del impacto que causan las actividades de la paraestatal en los manglares.

Sin embargo, la extracción de petróleo no sólo ha provocado afectaciones ambientales directas, sino que ha impulsado también procesos de crecimiento urbano y poblacional de larga duración. Estos fenómenos deben ser considerados "efectos secundarios", pero directamente relacionados con las actividades petroleras: Aunque no fueron impulsados por instituciones gubernamentales, sus consecuencias para la integridad de los manglares son percibidas como severas, y se manifiestan sobre todo en las subzonas cercanas a la localidad de Paraíso. Destacan en concreto las siguientes actividades: la tala de manglar para satisfacer la creciente demanda local por combustibles (carbón vegetal y leña) y material de construcción; así como la remoción y el relleno de los humedales a raíz de la expansión urbana. No sorprende, por lo tanto, que las instituciones gubernamentales se enfrenten con dificultades de diferente índole para frenar el deterioro de los manglares en una zona caracterizada por una relevancia socioeconómica preponderante de la explotación petrolera, asociada con altas tasas de crecimiento demográfico, una acelerada urbanización costera, y una cultura política clientelista. Cabe mencionar que los expertos lograron identificar (también en términos espaciales) y describirlas causas y procesos socioeconómicos relacionados con estos fenómenos. En cambio, las actividades económicas no asociadas con la explotación petrolera (en este caso la ganadería y acuicultura), generalmente, fueron consideradas como menos problemáticas por parte de los expertos entrevistados.

Con respecto al patrón espacial de las afectaciones arriba esbozadas, los cuadrantes que enfrentan cinco o más tipos diferentes de impactos, señalados arriba, se concentran en el oeste y norte de la subzona Laguna de Mecoacán, así como en el noreste de la subzona de la Laguna La Palma. Resalta también una concentración alta de diferentes afectaciones en los cuadrantes cercanos a la cabecera municipal de Paraíso. En cambio, según los entrevistados, el sur de la subzona Laguna de Mecoacán (donde se ubican extensas zonas de manglares) resulta afectada por menos factores a la vez.

Con respecto al aprovechamiento sustentable de los manglares, los entrevistados consideraron las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) un paradigma adecuado para controlar la extracción de madera, la pesca de escama y la prestación de servicios ecoturísticos en determinadas subzonas. No obstante, también pusieron de manifiesto los obstáculos que enfrentan el establecimiento y la gestión de las UMA.

#### 2. Estructura del informe y triangulación de resultados

Para cumplir con los objetivos 2-5 y proporcionar los productos 2-5 del convenio, se optó por recopilar, evaluar e interpretar tres categorías diferentes de datos recopilados mediante trabajo de campo: los resultados de (i) un mapeo de atributos espaciales (véase apartado 3); (ii) de una entrevista cualitativa semiestructurada entre expertos (véase apartado 4); y (iii) de una entrevista en línea entre los mismos expertos (apartado 5). Además, se triangularon los tres tipos de datos arriba mencionados (apartado 6), siguiendo a las indicaciones de Flick (2007; 2011). En este contexto, se parte de la siguiente definición de "triangulación":

La triangulación implica la aplicación de diversas perspectivas [...] para abordar un determinado fenómeno observado. Estas perspectivas pueden variar en cuanto a los métodos aplicados, o bien en cuanto a los acercamientos teórico-conceptuales [...] Además, es posible combinar diferentes categorías de datos [...] Mediante la triangulación (de diferentes métodos o de distintos tipos de datos) resulta posible ampliar nuestros conocimientos; es decir, podemos obtener conocimientos más profundos y amplios que no serían posibles con la aplicación de un solo acercamiento (Flick 2011, p. 12; traducción por el autor).

En este sentido, lo que se pretende es ampliar los conocimientos acerca de las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares, mediante la triangulación de tres diferentes categorías de datos, obtenidos mediante la aplicación sistemática y simultánea de tres métodos diferentes. Al mismo tiempo, la triangulación sirve para comprobar la validez de los datos obtenidos (Flick 2011: 18-19). No obstante, la triangulación cualitativa no equivale a una correlación estadística-numérica, sino que se centra en una ampliación sistemática de nuestra perspectiva epistemológica, mediante la aplicación de múltiples métodos; que a su vez permiten abordar un fenómeno de manera más amplia.

A continuación, primero se presentan la metodología y los resultados del mapeo de los atributos espaciales. En el contexto de este estudio, el mapeo de atributos se puede interpretar como el reflejo cartográfico de una serie de efectos (identificados de manera intersubjetiva por los expertos entrevistados), provocados por una serie de causas interrelacionadas. Después, se presentan y triangulan los resultados de las entrevistas cualitativas semiestructuradas con los del mapeo de atributos, con el afán de identificar los factores causales contextualizados; que generaron en último término la configuración espacial de los atributos georreferenciados. En este sentido, el análisis de las entrevistas puede considerarse una "leyenda explicativa extensiva" de los resultados cartográficos.

Después, se presentan los datos obtenidos mediante la encuesta en línea, para validar y cuantificar sistemáticamente los resultados de las entrevistas cualitativas y triangularlos con las dos fuentes de información arriba mencionados. Finalmente, se contrastan los resultados de la

investigación de campo con la bibliografía recopilada, para identificar coincidencias entre los resultados de la presente investigación y los estudios realizados por otros investigadores e instituciones; al mismo tiempo, se pretenden señalar vacíos de investigación que requieren atención.

#### 3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)

#### 3.1 Metodología

La elaboración de los mapas se basa en la técnica de la identificación y el mapeo de atributos espaciales (*spatial attribute mapping* en inglés). Este método de mapeo ha sido desarrollado a partir del año 2000, principalmente, por investigadores anglosajones (véanse por ejemplo Beverly *et al.* 2008; Brown 2004; Brown y Weber 2011), con la finalidad de identificar y localizar ciertos atributos en mapas específicos; para capturar y aprovechar conocimientos locales acerca de múltiples aspectos relacionados con la gestión ambiental, en un formato espacialmente referenciado (Beverly *et al.* 2008: 290: Brown y Weber 2011). En este contexto, Brown (2004:17) señala que la política ambiental tradicionalmente se centra en la medición y el mapeo de atributos "objetivos" con base en datos biofísicos y de percepción remota; mientras que existen pocos trabajos enfocados en el análisis de las percepciones humanas, relacionados con las características que conforman el paisaje. De esa manera, el objetivo de mapeo de atributos espaciales consiste en una mejor combinación e integración de percepciones humanas del espacio con la información biofísica existente (ibíd.).

Para capturar adecuadamente las percepciones de las personas entrevistadas, hasta la fecha se han aplicado dos técnicas (véase Lowery y Morse 2013): por un lado, se pidió a los entrevistados que colocaran de manera digital puntos específicos ("tachuelas") en un mapa determinado (generalmente en formato *google map*); para localizar ciertos atributos espaciales, que reflejan determinadas percepciones o valorizaciones, por ejemplo, impactos ambientales locales percibidos o la relevancia recreativa de ciertos elementos paisajísticos. Después, se usan cuadrantes (*grids* en inglés), para calcular las densidades espaciales de los puntos asignados por los encuestados; lo cual permite identificar acumulaciones (*hotspots*) de ciertos atributos a nivel de los cuadrantes (véanse por ejemplo Brown y Weber 2011 y Brown y Raymond 2007). Aunque esta técnica tiene la ventaja de una aplicación masiva fácil (usando el internet) y una relativa exactitud espacial (Brown 2012), hay que tomar en consideración que la dimensión espacial de los puntos (o tachuelas) resulta ser difusa: una tachuela colocada en un mapa puede referirse, por ejemplo, a una zona de acampar de media hectárea, o bien, a una Área Natural Protegida entera (Lowery y Morse 2013).

Por otra parte, también se usó la técnica de pedir a los entrevistados dibujar libremente polígonos, para localizar y georreferenciar los atributos espaciales (Lowery y Morse 2013). Como lo destacan estos autores, el método del dibujo libre de polígonos tiene la ventaja de una fijación flexible de contornos claramente definidos. Además, permite identificar densidades espaciales (*hotspots*), mediante el cálculo de traslapes espaciales de los polígonos dibujados

por los entrevistados individuales. Sin embargo, el dibujo libre de polígonos obliga a los entrevistados a definir límites discretos mediante la aplicación de contornos "duros". Por lo tanto, no permite la localización de zonas de transición; lo cual resulta ser un problema en caso de atributos espaciales con límites difusos, por ejemplo, la extensión de cierto tipo de vegetación o uso de suelo (ibíd.).

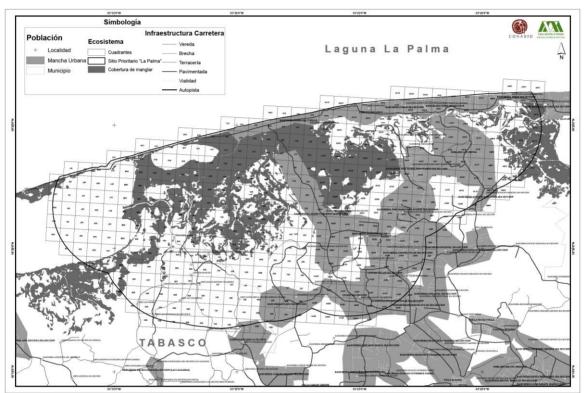
Con base en lo expuesto, se decidió combinar el método de asignación de puntos (tachuelas) y del dibujo libre de polígonos, usando mapas bases con cuadrantes integrados (véase figura 1 y 2). Es decir, se pidió a los entrevistados identificar los atributos espaciales (por ejemplo, diferentes tipos de actividades económicas con impactos en los manglares) a nivel de cuadrantes predefinidos y numerados, con apoyo de un guión de preguntas (véase anexo 1). En concreto, se usaron mapas impresos en formato 60 x 40 cm, con ciertos atributos topográficos básicos (zona de cobertura de manglares, cuerpos de agua, asentamientos humanos, vías de comunicación, etcétera), que contaron con una capa de cuadrantes de un kilómetro cuadrado (véase figura 1).

Esta técnica permite que los entrevistados localicen los atributos espaciales de manera flexible (como en el caso del libre dibujo de polígonos); al mismo tiempo, el uso de cuadrantes durante la entrevista facilita una precisión mayor en cuanto a la localización de los atributos espaciales, como en el caso de la asignación de puntos (tachuelas). Las escalas de dichos mapas impresos varían, de acuerdo con la extensión territorial de las respectivas zonas de estudio, para facilitar la rápida identificación de los atributos espaciales relevantes por parte de los expertos entrevistados. Los atributos espaciales que identificaron los expertos durante las entrevistas se dividen en las siguientes categorías: a) acciones directas de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno; b) acciones intencionales de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas; c) efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno; y d) procesos y actividades no relacionados con acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno. Además, los expertos identificaron subzonas. Por otra parte, los expertos también indicaron subzonas donde se practican aprovechamientos sustentables del manglar (incluyendo el ecoturismo), así como actividades de conservación y restauración.

Las categorías de dichos atributos espaciales se definieron de manera inductiva durante las entrevistas, conforme a las respuestas de los entrevistados. En un primer paso, los entrevistados identificaron los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales y marcaron los respectivos cuadrantes en los mapas impresos, usando diferentes colores. Después, se digitalizaron los cuadrantes con apoyo del programa Arc GIS, con el afán de proporcionar una

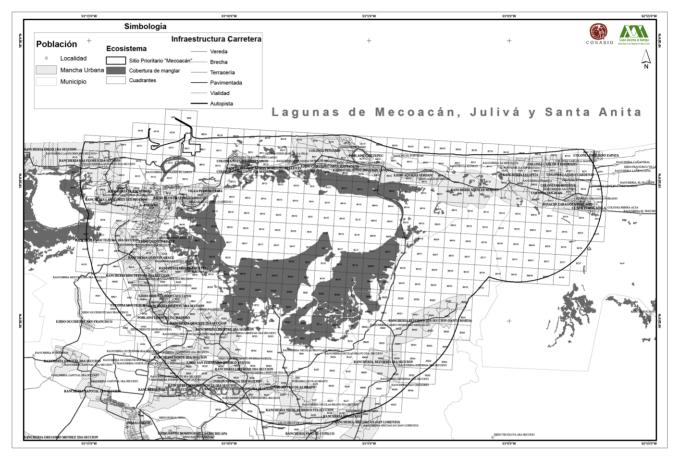
georreferenciación de los atributos espaciales identificados (a nivel de los cuadrantes de un kilómetro cuadrado). Cabe mencionar que no todos los entrevistados fueron capaces de identificar atributos espaciales en los mapas.

Figura 1: Mapa base 1 para la recopilación de los atributos espaciales – zona Tabasco (subzona Laguna La Palma)



Sin embargo, los 7 (de un total de 15) expertos dispuestos a identificar atributos espaciales muestran una coincidencia notable con respecto a la ubicación de los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales. De esa manera, nuestras experiencias coinciden con el estudio de Brown (2012) en Nueva Zelanda, quien comprobó la alta correlación espacial entre los atributos que localizaron los entrevistados mediante la colocación de tachuelas y los atributos definidos por medio de técnicas de percepción remota.

Figura 2: Mapa base 2 para la recopilación de los atributos espaciales – zona Tabasco (subzona Laguna de Mecoacán)



#### 3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales identificados

Hipervínculo para la cartografía:

- 1. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\COINCIDENCIA\2.0 TABASCO.mxd
- 2. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\CONCENTRACIÓN\2.0 TABASCO.mxd

En el caso de la zona de estudio de Tabasco, los expertos entrevistados identificaron sobre todo los atributos espaciales abajo descritos. Entre las actividades y los factores que afectaron en diferentes grados a los manglares destacan:

a) La producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);

- b) La explotación petrolera realizada por Petróleos Mexicanos (PEMEX) y sus efectos (= acción directa de alguna institución gubernamental);
- c) La construcción de asentamientos humanos e infraestructura urbana sobre los manglares (= efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno);
- d) La tala de madera de manglar para el uso doméstico (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- e) La ganadería (= acciones intencionales de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas); y
- f) La acuicultura (= acciones intencionales de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas).

En cambio, sólo algunos expertos identificaron atributos espaciales relacionados con el aprovechamiento sustentable y la conservación ambiental. Destacan los siguientes:

- g) Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (= acciones intencionales de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas);
- h) Actividades de conservación y restauración del manglar (= acción directa de alguna institución gubernamental) y
- i) Ecoturismo (= acciones intencionales de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas).

Después de digitalizar los atributos espaciales indicados por cada uno de los entrevistados, se elaboraron mapas de coincidencia; es decir, se identificaron y marcaron (a nivel de los cuadrantes) todos los atributos espaciales, identificados por más de un experto. Como lo muestra por ejemplo el mapa 1, los expertos mostraron diversos grados de coincidencias entre

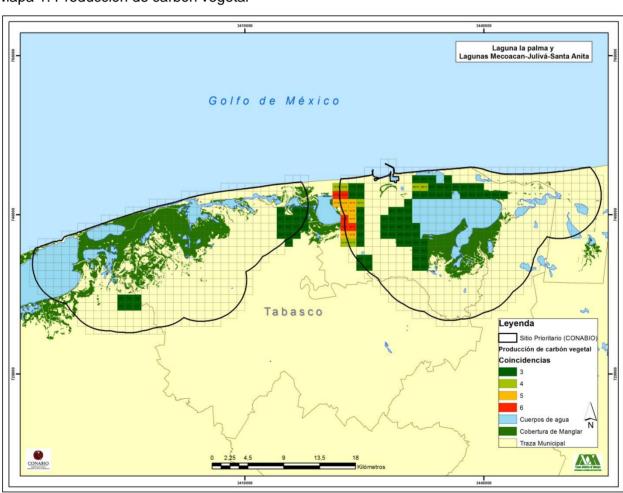
los entrevistados en cuanto a ubicación de los cuadrantes asociados con el atributo "Producción de carbón vegetal": el mayor número de coincidencias fue 6 (es decir, 6 entrevistados identificaron el mismo atributo en el mismo cuadrante), mientras que el valor mínimo generalmente fue de 2.¹De esa manera, un valor alto de coincidencia espacial de los cuadrantes indica un consenso notable entre los entrevistados en cuanto a la recepción de la ubicación espacial de un atributo determinado. A continuación, se describen los cuadrantes que se destacan por diversos grados de coincidencia: a) la producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial; b) la explotación petrolera realizada por PEMEX; c) la construcción de asentamientos humanos e infraestructura urbana sobre los manglares; d) tala de madera para uso doméstico; e) la ganadería; y f) la acuicultura.

A continuación, se presentarán los cuadrantes relacionados con: g) actividades de aprovechamiento sustentable del manglar; h) actividades de conservación y restauración del manglar; y i) ecoturismo.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Algunos atributos espaciales sólo fueron identificados por solo un entrevistado, debido a su conocimiento particular del área. Por lo tanto, se decidió presentar también los mapas con atributos espaciales que sólo identificó un entrevistado.

#### 3.2.1 Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial

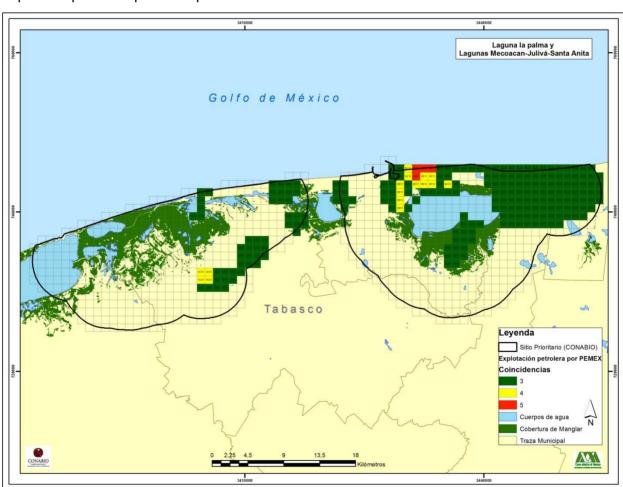
Los seis expertos capaces de identificar atributos espaciales señalaron la gravedad del problema de extracción notable de madera de manglar, debida a la producción de carbón vegetal. Los impactos más severos se observan al oeste de la subzona Laguna de Mecoacán en las cercanías del poblado de El Paraíso; así como en el este la subzona Laguna La Palma, también cerca de El Paraíso (véase mapa 1). Sin embargo, los entrevistados coinciden que la subzona de la Laguna de Mecoacán resulta más afectada que la Laguna La Palma. Los cuadrantes de coincidencia más altos son: AT 12-14, AU 12-19, AV 14-19, AW 14, BD 12 y BE 12 (subzona Laguna de Mecoacán), así como S 26-27, T 26-27, U 26-27, AM 15-18, AN 16-19, AO 15-18 y AP 15-17 en la subzona de la Laguna La Palma.



Mapa 1: Producción de carbón vegetal

#### 3.2.2 Explotación petrolera por PEMEX

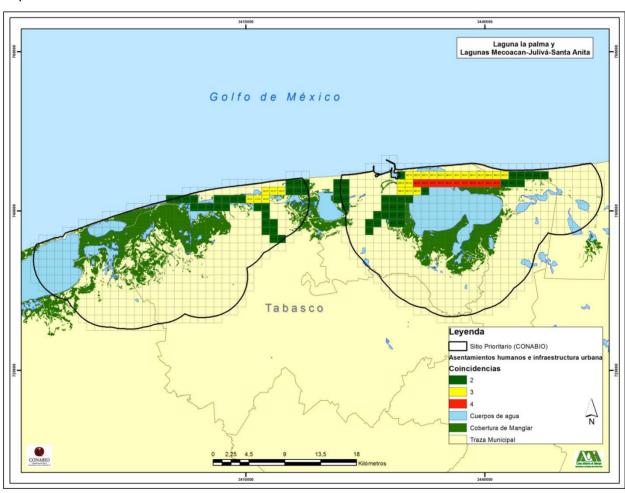
Los cinco entrevistados que identificaron cuadrantes donde la explotación petrolera impactó al manglar mediante derrames de crudo, tala para la construcción de vías de acceso, y la apertura de canales para la navegación, entre otras cosas, coincidieron que las subzonas más afectadas se ubican al este y sur del puerto petrolero Dos Bocas, así como en el este de la subzona Laguna Mecoacán. En cambio, según los expertos, la subzona de Laguna La Palma resulta menos afectada por esta actividad, aunque identificaron varios cuadrantes donde consideran que la explotación petrolera está provocando el deterioro del manglar. Los cuadrantes con mayor índice de coincidencia son: BB 12-15, BC 10-11, BD 10-12, BE 10-12, BF 10-12, BH 12 (subzona Laguna de Mecoacán); así como AC 23-24 y AD 23-24 en la subzona Laguna La Palma.



Mapa 2: Explotación petrolera por PEMEX

#### 3.2.3 Asentamientos humanos e infraestructura urbana

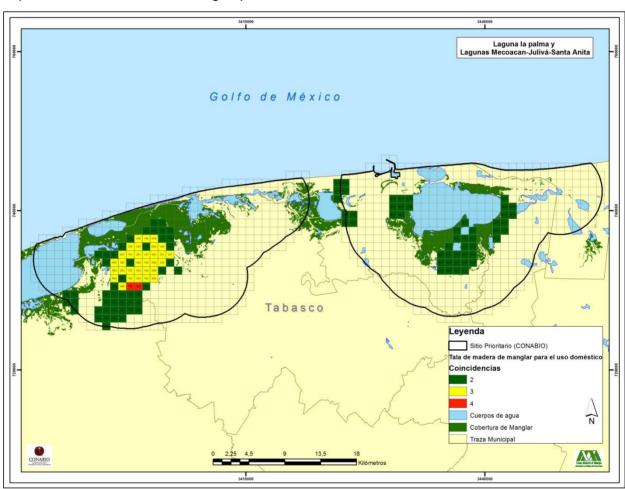
De acuerdo con los entrevistados, otro impacto considerable resulta ser la construcción de asentamientos humanos y de infraestructura urbana sobre los manglares. Cuatro expertos identificaron una serie de cuadrantes, ubicados en una línea paralela a la costa al este del puerto Dos Bocas en la subzona Laguna de Mecoacán. En cambio, hay coincidencia que la subzona Laguna La Palma resulta menos afectada por la expansión de asentamientos humanos, aunque tres expertos identificaron cuadrantes con este tipo de impacto en el este de esta subzona. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: BB 12-13, BC 11-13, BD 11-13, BE 11-12, BF 11-12, BG 11-12, BH 11-12, BI 11-12, BJ 11-12, BK 11-12, BL 11-12, BM 11-12, BN 11-12 y BO 11 (subzona Laguna de Mecoacán); en cambio, tres expertos identificaron los siguientes cuadrantes en la subzona Laguna La Palma: Al 14, AJ 14, AK 13-14, AL 13 y AM 13.



Mapa 3: Asentamientos humanos e infraestructura urbana

#### 3.2.4 Tala de madera de manglar para el uso doméstico

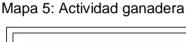
Cabe señalar que cuatro entrevistados identificaron cuadrantes donde consideran que la tala de madera de manglar afecta a los manglares, sobre todo, en el centro y oeste de la subzona de la Laguna La Palma. En cambio, en la subzona de la Laguna de Mecoacán, dos expertos identificaron varios cuadrantes en el centro y el oeste de esta subzona. Los cuadrantes de mayor coincidencia se ubican en la subzona Laguna La Palma: R 22-24, S 21-25, T 20-25, U 19-25, V 19-24, W 19-24, X 20-22, e Y 21.

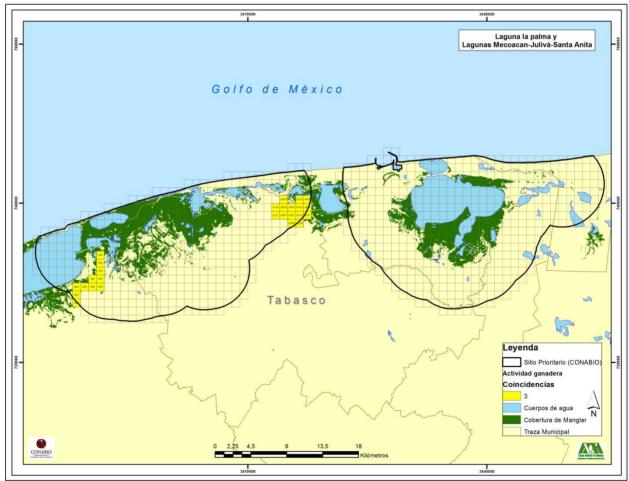


Mapa 4: Tala de madera de manglar para el uso doméstico

#### 3.2.5 Actividad ganadera

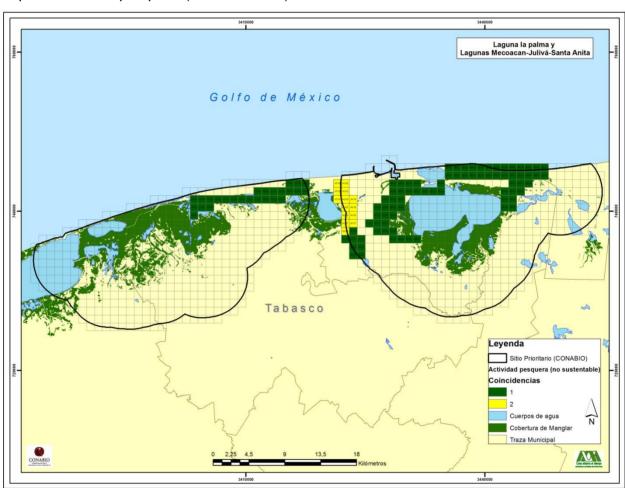
En términos generales, los expertos consideran la actividad ganadera una amenaza menor en comparación con los factores arriba mencionados. Sin embargo, tres entrevistados identificaron varios cuadrantes, ubicados en el extremo este y oeste, la subzona Laguna La Palma, donde consideran que se practica la ganadería cerca de las orillas de los manglares, e incluso en áreas relativamente secas dentro de los humedales: M 26-28, N 26, O 25-26, P 22-26, AL 16-17, AM 15-17, AN 16-18, AO 15-18 y AP 15-17. En cambio, hay consenso que la ganadería no afecta al manglar de la subzona Laguna de Mecoacán.





#### 3.2.6 Acuicultura

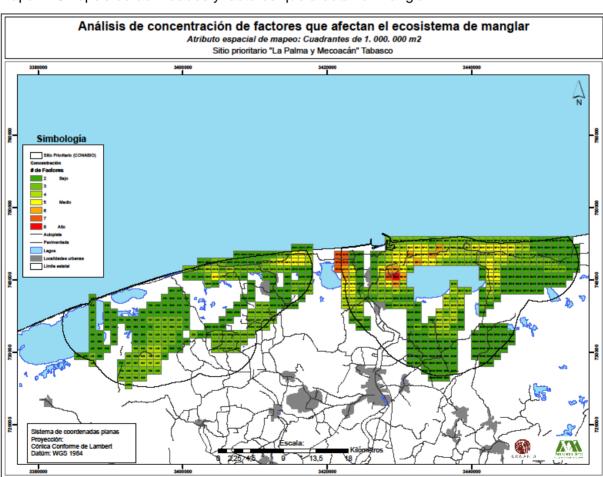
Igual que la ganadería, los entrevistados no consideran que la acuicultura (en este caso el cultivo de ostiones y de camarones) actualmente represente una amenaza seria para los manglares en la zona de estudio, ya que se realiza a pequeña escala. Sin embargo, puede causar más impactos en caso de que se extienda esta actividad. Dos entrevistados identificaron cuadrantes donde actualmente se practica el cultivo de ostiones (principalmente), así como, en menor medida de camarones, ubicados sobre todo en el extremo oeste la subzona Laguna de Mecoacán. Los sectores con dos coincidencias son: AT 12-14, AU 12-18 y AV 14-17.



Mapa 6: Actividad pesquera (no sustentable)

#### 3.2.7 Actividades y factores que afectan al manglar (sinopsis)

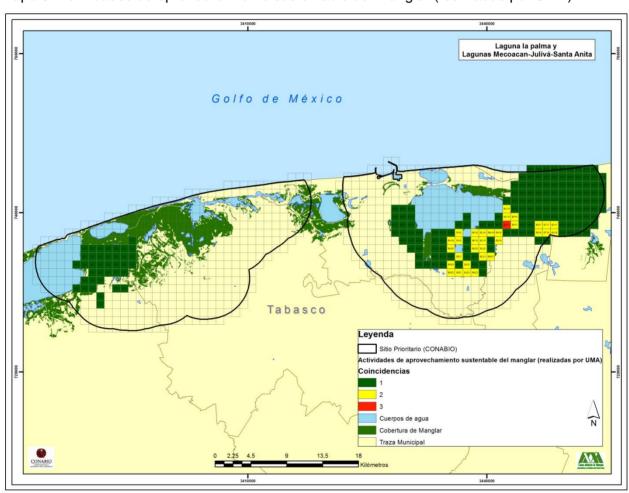
Como lo demuestra la sinopsis, los cuadrantes que enfrentan cinco o más diferentes tipos de afectaciones al mismo tiempo se concentran en el oeste y norte de la subzona Laguna de Mecoacán, así como en el noreste de la subzona de la Laguna La Palma. Resalta también una alta concentración de diferentes afectaciones en los cuadrantes cercanos a la cabecera municipal de Paraíso. En cambio, según los entrevistados, el sur de la subzona Laguna de Mecoacán (donde se ubican extensas zonas de manglares), resulta afectada por menos factores a la vez. Los cuadrantes afectados por cinco o más factores al mismo tiempo en la subzona Laguna de Mecoacán (de oeste al este) son: AT 12-14, AU 12-17, AV 14, AV 16-17, AZ 14, BA 14-16, BB 12-16, BC 12-15, BD 11-13, BE 11-13, BF 11-13, BG 12-13, BH 11-12,BI 12, BM 11, BN 11, BO 11, BO 13-15, BP 11-12, BP 15, BQ 11-12 y BR 11. En cambio, en la subzona Laguna La Palma los respectivos cuadrantes son: AC 15, AL 13, AM 13, AN 12-13, y AO 12-13.



Mapa 7: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar

#### 3.2.8 Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar

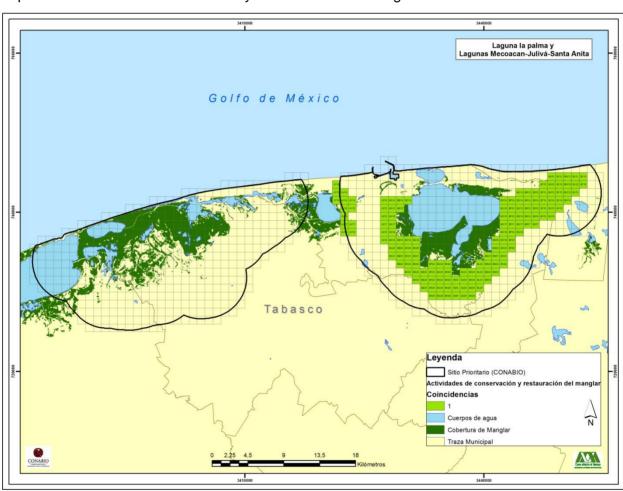
Cabe señalar que tres entrevistados identificaron cuadrantes donde consideran que se llevan a cabo prácticas de aprovechamiento sustentable de los manglares (principalmente pesca tradicional de escama y extracción controlada de madera), frecuentemente bajo del esquema de las UMA. Los cuadrantes con dos o tres coincidencias se ubican en el sur y este de la subzona Laguna de Mecoacán: BH 19-20, BH 22-23, BI 18-19, BI 21, BI 23, BJ 22-23, BK 18-20, BK 23, BL 18-21, BM 18, BM 21, BN 18-19, BO 15-17, BP 16-17, BS 17-18, BT 17-18 y BU 17-18.



Mapa 8: Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (realizadas por UMA)

#### 3.2.9 Actividades de conservación y restauración del manglar

Cabe señalar que un entrevistado identificó cuadrantes donde consideran que se llevan a cabo actividades de conservación y restauración de los manglares. Los cuadrantes identificados se ubican en oeste, sur y este de la Laguna de Mecoacán: AT 12-14, AU 13-18, AV 14-15, AV 17-18, AZ 14-19, BA 14-21, BB 14-15, BB 19-22, BC 14, BC 19-23, BD 19-24, BE 23-25, BF 22-26, BG 22-26, BH 22-26, BJ 23-26, BK 23-26, BL 22-25, BM 21-24, BN 19-23, BO 14-22, BP 14-20. BQ 13-18, BR 13-17, BS 13-17, BT 12-16, BU 11-16, BV 11-15, BW 11-14, BX 11-13 y BY 11-12.

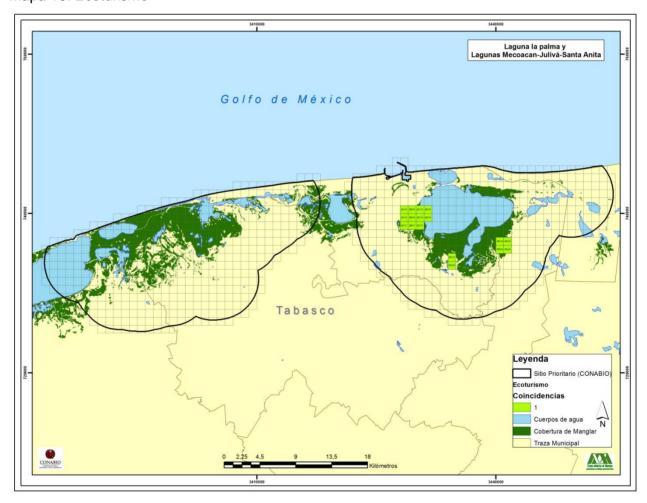


Mapa 9: Actividades de conservación y restauración del manglar

#### 3.2.10 Ecoturismo

Cabe señalar que sólo un entrevistado identificó cuadrantes donde consideran que se llevan a cabo actividades consideradas como turismo sustentable o ecoturismo. Por lo tanto, el mapa 10 refleja la percepción de un solo experto. Los cuadrantes identificados se ubican en el centro de la subzona Laguna de Mecoacán: BA 15-17, BB 15-17, BC 15-17, BD 15-16, BG 21-22, BM 19-20 y BN 19-20.

Mapa 10: Ecoturismo



#### 4. Entrevistas cualitativas

#### 4.1 Metodología y triangulación

Para obtener información cualitativa detallada acerca de los atributos espaciales arriba señalados, se realizaron un total de 14 entrevistas con expertos<sup>2</sup> (véase quión/anexo 1). Dichos expertos fueron seleccionados con base en la técnica de "bola de nieve"3. Cinco de ellos pertenecen instituciones federales: CONANP/Delegación Regional CONAFOR/Delegación Regional Tabasco (dos entrevistas), SEMARNAT/Delegación Regional Tabasco y PROFEPA/ Tabasco; uno a la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental(del Estado de Tabasco), cuatro a administraciones municipales (municipios de Paraíso, Comalcalco, Cárdenas y Villahermosa). Además, se realizaron entrevistas con un representante de una organización no gubernamental (A. C. Santo Tomás), así como con dos académicos (El Colegio Posgraduados/Cárdenas) y un empresario (Biosfera) (véase anexo 2). Como resultado, se transcribieron un total de 617 minutos de entrevistas (véase anexo 3). Con base en dichas transcripciones, se creó una unidad hermenéutica con apoyo del programa Atlas Ti, para proceder con la asignación de códigos (relacionados estrechamente con las categorías de los atributos espaciales; véase anexo 3). Después, se llevó a cabo un análisis de contenido según la propuesta de Mayring (2010); es decir, primero se crearon paráfrasis de las citas con códigos, para resumir de manera iterativa el contenido de las transcripciones individuales mediante la generalización y reducción. Como lo sugiere el mismo autor, en un segundo paso se realizó una generalización y reducción del conjunto completo de las transcripciones (véase anexo 4). Como resultado, fue posible extraer sucesivamente una serie de percepciones compartidas (o "categorías" en los términos de Mayring, 2010), relacionadas con los respectivos atributos espaciales. Estas categorías pueden ser consideradas como factores causantes de los efectos reflejados en la parte cartográfica del estudio. En términos más coloquiales, los resultados de las entrevistas cualitativas con los expertos pueden ser consideradas "leyendas explicativas" de los atributos espaciales

\_

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>En este contexto, se consideran "expertos" a funcionarios de diversas instituciones a los tres órdenes de gobierno, miembros de organizaciones no gubernamentales, y académicos que cuentan, por su experiencia laboral o personal, con conocimientos especializados acerca de los factores y procesos que impactan en los manglares de la zona de estudio. En este sentido, se coincide con Gläser y Laudel (2010: 12) quienes definen "experto" como "una fuente de conocimiento especializado, relacionado el fenómeno por investigar" (traducción del autor).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> La técnica de "bola de nieve" consiste en entrevistar primero a los expertos fácilmente identificables (por ejemplo, funcionarios de la CONANP o la SEMARNAT), y pedir después recomendaciones para contactar a otros expertos en la materia. Este proceso se puede dar por concluido cuando los entrevistados ya no mencionan nuevos informantes.

georreferenciados; que se centran en los procesos y consecuencias de las actividades económicas y de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno.

Para llevar a cabo una triangulación sistemática entre los atributos espaciales y los resultados de las entrevistas con expertos, se procedió conforme a las recomendaciones establecidas en la literatura especializada (véanse Flick 2007; Kuckartz 2010; Kuckartz 2014). En particular, se tomó en consideración el trabajo de Flick (2011) para combinar sistemáticamente diferentes métodos de investigación provenientes de las ciencias sociales. En el contexto del estudio presente, se combinó el método del mapeo de atributos espaciales y el método de las entrevistas cualitativas con expertos, lo cual facilita el aprovechamiento de los distintos conocimientos particulares de cada uno de los entrevistados. En este sentido, resultó factible contrastarlos resultados del mapeo de atributos espaciales -que constituyen datos georreferenciados, pero poco específicos (Lowery y Morse 2013)- con los resultados de las entrevistas cualitativas, que proporcionan fuentes de información no georreferenciable, pero muy detalladas (Gläser y Laudel 2010).4 Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas arriba presentados. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares. Cabe mencionar que no se aborda el mapa 7, puesto que se trata de una representación visual del conjunto de las actividades y factores abajo descritas (apartados 4.2.1 a 4.2.6)

#### 4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales<sup>5</sup>

A continuación, se presentan los resultados del análisis cualitativo relacionados con las temáticas de los respectivos mapas.

#### 4.2.1 Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial (▶mapa 1)

Los entrevistados coinciden en que la producción de carbón vegetal a partir de todas los especies de mangle disponibles localmente (mangle negro, rojo, blanco y botoncillo), es una actividad productiva con arraigo y relevancia socioeconómica para gran parte de la población residente. Al mismo tiempo, la tala para obtener la madera adecuada para la carbonización es considerada notable en los cuadrantes indicados. Su uso principal es de combustible para

Caba manaia

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Cabe mencionar que generalmente se suele combinar el mapeo de atributos con encuestas cuantitativas (véase por ejemplo Brown 2004). En cambio, su combinación con métodos cualitativos resulta ser menos común (Lowery y Morse 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Todas las percepciones y apreciaciones que se describen a continuación se basan en los resultados finales del análisis de contenido de las transcripciones de las entrevistas cualitativas. Aunque no (necesariamente) todos los entrevistados mencionaron los aspectos descritos, ninguno de los expertos expresó una apreciación contraria a lo expuesto en este informe.

preparar alimentos, sobre todo para personas de escasos recursos que carecen de opciones alternativas que sean compatibles con la conservación ambiental. Por lo tanto, son renuentes a dejar usar carbón vegetal. Asimismo, la población local coincide de que tiene derecho ancestral a extraerlo y generalmente no acepta la prohibición reciente que impide la extracción legal de madera de mangle.

Asimismo, se desataca que se producen cantidades considerables de este combustible, lo cual implica una tala importante, que afecta a los manglares en ciertas partes de la zona de estudio. Así, por lo menos en la localidad, la producción de carbón vegetal deber ser considerada una causa importante del deterioro de los manglares. Debido a las características físicas de la madera, el carbón genera temperaturas más elevadas y por un tiempo más extendido que la leña común. Por lo tanto, existe una demanda alta por carbón vegetal que le da un valor importante en los mercados locales y regionales. Por estas razones, hay consenso que resulta difícil el control de la tala de manglar para producir carbón. En este contexto, algunos expertos calificaron como imposible la tarea de la PROFEPA de supervisar la extracción de manera de manglar y sancionar su uso para producir carbón vegetal.

#### 4.2.2 Explotación petrolera por PEMEX (▶mapa 2)

Los entrevistados afirman que la explotación petrolera por parte de PEMEX ha causado impactos notables en la zona de estudio, por lo menos, durante los últimos 20 años. Los impactos calificados como severos son: el derrame de crudo;<sup>6</sup> la tala de manglar para construir caminos de acceso a los puntos de extracción (conocidos como "pozos") y para infraestructura de almacenaje; la apertura de canales para la navegación; y el calentamiento de la corteza del mangle en las zonas cercanas a los puntos de quema de gases residuales. Se resalta, además, que los derrames de hidrocarburos afectan severamente a los organismos acuáticos y a la vegetación que queda cubierta con una capa delgada de acierte. Aparte, algunos entrevistados mencionan que las entradas artificiales a las lagunas (realizadas por PEMEX) detonan la erosión<sup>7</sup>y las inundaciones, lo cual agudiza los proceso de deterioro de los mangles.<sup>8</sup>No obstante, se destaca que los impactos causados por PEMEX no afectan toda la zona de estudio, sino que se limitan a áreas relativamente reducidas. Sin embargo, las afectaciones en

\_

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Un experto afirma que Pemex categoriza los derrames provocados como "chapoteras naturales" para deslindar a la empresa de posibles responsabilidades.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Un entrevistado opina que se suelen usar recursos públicos destinados a la conservación ambiental para detener la erosión costera en zonas aledañas a la infraestructura de PEMEX.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> No obstante, otro experto opina que los canales que abre PEMEX para facilitar la navegación en las lagunas provocan un incremento de la salinidad; lo cual causa un crecimiento mejor de los manglares y favorece la expansión de cobertura de mangle.

estos espacios son altamente severas, lo cual impide la regeneración natural a corto y mediano plazo.

A pesar del consenso amplio en cuanto a los impactos causados durante las últimas décadas, se observan desacuerdos notables con respecto a la eficiencia de las medidas de conservación ambiental que está aplicando la paraestatal en la actualidad. Como lo expresa un entrevistado, retóricamente, unos actores tienden a minimizar los impactos que está provocando PEMEX, mientras otros los exageran. Además, debido a la ausencia de estudios independientes<sup>9</sup> y actualizados, varios entrevistados afirman que no hay certeza sobre las consecuencias ambientales de la extracción petrolera.

Sin embargo, hay consenso de que PEMEX actúa en un "vacío institucional", puesto que ninguna institución gubernamental evalúa las consecuencias ambientales de la paraestatal; que de facto se exime del control de otras instancias estatales. En este contexto, se afirma que la actividad petrolera es dominante en la región en términos económicos y políticos. Debido a su independencia de facto y a los recursos con los que dispone, PEMEX es considerado un actor altamente poderoso, cuyas actividades no son del conocimiento público y, muchos menos, están sujetas al control institucional. En particular, no se suelen atender las demandas por incumplimiento de la normatividad ambiental por parte de la paraestatal.

Por otra parte, varios expertos destacaron que PEMEX actualmente se "autorregulariza" de manera más eficaz que antes, y que está cumpliendo más debidamente con la normatividad ambiental. Aparte, frecuentemente se otorgan compensaciones económicas considerables a la población local afectada. Además, PEMEX financia proyectos de investigación, realiza actividades de monitoreo (por ejemplo, de la concentración de contaminantes en los cuerpos de agua y en los suelos), para evaluar los impactos de sus operaciones. También apoya económicamente la reforestación.

Al mismo tiempo, algunos entrevistados expresaron su preocupación de que la extracción petrolera pueda expandirse en la zona de estudio y afectar más zonas de manglar en un futuro no muy lejano, puesto que se han encontrado nuevos yacimientos en el municipio de Paraíso, con proyecciones calculadas hasta 2026.

#### 4.2.3 Asentamientos humanos e infraestructura urbana (▶ mapa 3)

Los entrevistados mencionan que la expansión de los asentamientos humanos en la zona de estudio se debe al crecimiento de la industria petrolera y afecta al manglar de dos formas

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Varios expertos consideran los estudios de impacto ambiental por encargo de PEMEX (que después son avalados por instituciones gubernamentales responsables) condescendientes, de poco rigor científico y realizadas con un enfoque clientelar por parte de las universidades e instituciones de investigación.

distintas: primeramente mediante el uso de madera para la construcción de viviendas y restaurantes rústicos; así como, aunque en menor medida, a través de la tala y relleno<sup>10</sup> para construir vías de comunicación y crear el espacio para nuevos asentamientos o expandir los existentes. En este contexto, un experto señala que actualmente se observa un avance notable de los asentamientos irregulares en la localidad de Flores, ubicada al oeste de la cabecera municipal Paraíso. Por otra parte, la construcción del puerto de Dos Bocas en los años 1970 que resultó ser un detonador clave para la construcción de infraestructura urbana y de asentamientos sobre el manglar. Como resultado, se estableció una extensa franja de colonias de 300 a 400 metros de ancho.

Además, algunos desarrollos inmobiliarios formales que avanzan de forma lenta sobre zonas de manglares; sin embargo, aún no afectan superficies extendidas. En este contexto, la mayor demanda por y la comercialización de madera de construcción (ilegal, pero en la práctica no controlable), es considerado otro factor de deterioro del manglar en la zona de estudio. Asimismo, se menciona que el aprovechamiento de la madera de manglar como material de construcción es una costumbre difícil de gestionar por la facilidad de la extracción ilegal, realizada de manera regular por gran parte de los ejidatarios.

Estrechamente relacionado con el crecimiento urbano son los lixiviados provenientes de varios basureros (municipales) cercanos a los manglares, que provocan un aumento de la cantidad de materia orgánica en los humedales. Otros problemas que se mencionaron son la deposición de basura inorgánica mediante las corrientes de agua; el servicio deficiente de recolección; y la falta de conciencia ambiental de los pobladores locales. Por último, varios expertos destacan que el turismo local (de negocios y de fin semana) ha generado ciertos impactos, debido a la construcción de hoteles y restaurantes rústicos sobre algunas zonas, sobre todo cercanas a la localidad El Bellote. Aunque no es considerado una actividad de alto impacto en la actualidad, el turismo podría expandirse en caso de ser impulsado por parte de las instituciones públicas.

#### 4.2.4 Tala de madera de manglar para uso doméstico ("tala hormiga") (▶ mapa 4)

Como ya se mencionó, la tala"hormiga" de manglar para el uso doméstico de debe, en primer lugar, a la extracción de madera para construcción y para producir carbón vegetal. Además, se usa la madera de manglar para fabricar postes y estacas, así como para obtener leña. En cuanto a las subzonas más afectadas, se presentan mayores ilícitos primero en el municipio de Paraíso, luego en Cárdenas y, en tercer lugar, en Centla. Sin embargo, hay dudas entre los

.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Como lo explica un entrevistado, los suelos de mangle, en principio, no son aptos para construir viviendas de concreto, pero pueden utilizarse si se rellenan y se realiza una alta compactación.

entrevistados en cuanto al grado del impacto de la tala hormiga, puesto que un experto opina que la regeneración del manglar que ocurre en algunas subzonas compensa las pérdidas a raíz de la extracción ilegal de madera; en consecuencia, resalta que la superficie total del manglar en la zona de estudio se mantiene. No obstante, otro experto expresó su preocupación de que la práctica cotidiana de la extracción selectiva de ciertos especímenes y tallas de mangle disminuye su capital genético; lo cual lo hace más vulnerable frente al mayor oleaje e inundaciones más severas como consecuencias del cambio climático global.

#### 4.2.5 Actividad ganadera (y agricultura) (▶mapa 5)

Según los entrevistados, la actividad ganadera actualmente no constituye una amenaza mayor para la conservación de los manglares en la zona de estudio, ya que, en términos generales, no implica gran presión y no impide la regeneración. No obstante, se coincide que la ganadería causó la destrucción de ciertas zonas de manglar durante las décadas de los ochenta y noventa. Asimismo, varios expertos resaltan que sigue siendo una actividad económicamente importante para gran parte de la población local y que impacta, aunque localmente, las orillas de las áreas cubiertas con manglares.

Con respecto a la agricultura, hay consenso de que tampoco es una actividad de alto impacto. Sin embargo, puede afectar a los manglares de manera indirecta, debido al uso de madera de mangle para delimitar las numerosas predios agrarios en la zona de estudio y para apuntalar siembras. Además, los incendios provocados (de manera no intencional) para preparar la siembra pueden afectar al manglar.

#### 4.2.6 Acuicultura y pesca de escama (▶mapa 6)

Los entrevistados señalan que la acuicultura (de ostiones y de camarón) son actividades limitadas a ciertas subzonas. Mientras que el cultivo de ostiones tiene más arraigo, la producción de camarón se practica sólo recientemente. Con respecto al cultivo de ostiones, los expertos no lo consideran un riesgo mayor, pues no implica la remoción del manglar, sino que se usan estructuras flotantes en ciertas áreas lagunares. En cambio, la camaronicultura puede provocar afectaciones más severas por los estímulos gubernamentales o en caso de expandirse a raíz de la creciente demanda nacional y global; ya que implica prácticas problemáticas como la tala de manglar para abrir espacios para la construcción de granjas y estanques; o bien, la lixiviación de excesos de nutrientes. Aunque actualmente esta actividad se restringe a zonas

\_

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Sin embargo, un entrevistado destaca que se usa madera de manglar para la construcción de dichas estructuras; lo cual tiende a intensificar la "tala hormiga" arriba descrita.

aisladas y poco vigiladas, cuenta con algunos apoyos otorgados por varias instituciones gubernamentales. Por lo tanto, debe ser controlada a pesar de no estar muy extendida aún.

Al contrario de la camaronicultura, la pesca de escama tradicional, practicada en los sistemas lagunares, es considerada la actividad principal para la población rural de la región y, además, compatible con la conservación de los manglares, puesto que no implica la tala. Actualmente, la pesca artesanal se realiza con redes y técnicas adecuadas, y es fomentada por la SEMARNAT y otras instancias. En ocasiones, se lleva a cabo en subzonas gestionadas con el esquema de las UMA. También se considera que la mayoría de los pescadores están interesados en cuidar los manglares, reconociendo los beneficios ambientales que resultan de su conservación.

#### 4.2.7 Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA) (▶mapa 8)

A partir del decreto de NOM-059-SEMARNAT-2010se restringe la explotación forestal de los manglares y se impide realizar cambios de uso de suelo sin autorización por parte de la CONAFOR. Como consecuencia, los entrevistados resaltan que en la actualidad las UMA son la única opción viable para el uso sustentable de los recursos que proporcionan los manglares. Por lo tanto, muchas UMA reciben apoyo económico por parte de la CONAFOR, no sólo para fomentar prácticas de aprovechamiento sustentable, sino también para apoyar actividades de conservación, rehabilitación que están llevando a cabo las diferentes UMA. Aparte, se la CONAFOR realiza pagos por servicios ambientales a las UMA que cumplen con los respectivos requisitos. Además, las UMA son considerados una estrategia adecuada para regularizar el mercado de madera de mangle, puesto ofrecen legalmente material de construcción, para satisfacer la demanda local y sin afectar la economía de los pobladores.

Sin embargo, algunos entrevistados critican que el fomento a las UMA en la zona de estudio se enfrentan a una serie de problemas y limitantes: por un lado, las asesorías técnicas y financieras sólo ocurren al inicio de los proyectos y frecuentemente no se da seguimiento a las iniciativas lanzadas por las UMA. En consecuencia, por lo general, no generan estructuras y dinámicas sociales a largo plazo; razón por la cual las iniciativas dejan de funcionar una vez que se terminan los apoyos económicos y técnicos otorgados por la CONAFOR. Otro problema que enfrentan las UMA es la escasa capacidad para vigilar efectivamente las zonas de manglar bajo su gestión. Por lo tanto, varias UMA no están en condiciones de impedir la extracción ilegal de madera, realizada por taladores externos. Para subsanar estas deficiencias, varias instituciones públicas y ONG locales (SERNAPAM, el Colegio de Posgraduados, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, CONAFOR y la A. C. ECODET) están buscando modelos de gestión complementarios a las UMA.

#### 4.2.8Actividades de conservación y restauración del manglar (▶ mapa 9)

Según los entrevistados, las actividades de reforestación y limpieza de manglar iniciaron en la zona de estudio a principios de los años noventa. En la actualidad, las instituciones públicas que coordinan y apoyan la conservación y rehabilitación de los manglares son, en orden de su importancia, la CONAFOR, la SERNAPAM y la SEMARNAT. Sin embargo, la institución más importante en términos de conservación es la CONAFOR, que fomenta y da seguimiento a diversos programas dirigidos a los actores locales (por ejemplo, apoyo a las UMA, programas de limpieza, reforestación, rehabilitación y capacitación locales). Además, la PROFEPA está realizando actividades de vigilancia para supervisar el cumplimiento de la NOM-059-SEMARNAT 2010, tratando de identificar y sancionar actividades de tala ilegal, dentro del marco de un subprograma específico para el manglar. Según un entrevistado, la PROFEPA se coordina con la CONABIO que determina las zonas prioritarias para optimizar la vigilancia e inspección de estas áreas. Con respecto al sector académico, existen varias instituciones que realizan estudios relacionados con la gestión de los manglares en la zona de estudio: el Colegio de Posgraduados/Cárdenas, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Autónoma de Chiapas/campus Tabasco y El Colegio de la Frontera Sur. En cambio, hay consenso de que, en términos generales, los ayuntamientos se involucran poco en las actividades de conservación y rehabilitación de los manglares, aunque sus respectivas direcciones de Ecología muestren cierta disposición de apoyar y complementar las actividades de las instituciones federales y estatales; por ejemplo, regular y sancionar a las empresas que dañan el ambiente. No obstante, entre los expertos predomina la percepción de que los municipios tienden a delegar la responsabilidad para la conservación del manglar principalmente en las instituciones federales y estatales. En cambio, de acuerdo con los funcionarios municipales, su participación es requerida sólo para solventar la falta crónica de personal para realizar actividades de vigilancia. No se han identificado ONG importantes con actividades en la zona de estudio, así que las políticas públicas de conservación se centran en las instituciones federales y, en menor medida, estatales.

En relación con los problemas que enfrentan las políticas públicas de conservación y rehabilitación, los expertos mencionaron los siguientes puntos: la falta de seguimiento a los programas; las escasas actividades para capacitar a la población local; así como la costumbre de concentrar los recursos humanos y financieros disponibles en las zonas mejor conservadas, donde el "éxito" resulta más probable y políticamente visible. Aunado a eso, varios entrevistados resaltaron que los programas de conservación son menos atractivos que los apoyos públicos a actividades productivas, ya que los beneficios económicos son relativamente

bajos y las actividades frecuentemente se realizan en sitios inhóspitos. Más aún, se percibe que las iniciativas de conservación quedan sujetas a procesos burocráticos complejos (frecuentemente incomprensibles para la población local) y que carecen de una orientación estratégica clara: de acuerdo con los entrevistados, lo que predomina en la práctica son sanciones económicas en caso de no cumplir con la normativa ambiental. Así, según algunos expertos, las políticas públicas de conservación últimamente se centran en medidas para implementar las restricciones normativas con respecto al acceso y uso de los manglares; lo cual ha causado descontento entre la población local y su distanciamiento de los programas oficiales de conservación. Como consecuencia, las poblaciones locales sólo se incorporan en los programas públicos de conservación si pueden obtener beneficios económicos de inmediato; cuando los actores locales ven mermada la disponibilidad de recursos financieros, dejan de participar y reanudan prácticas tradicionales (ahora ilegales), por ejemplo, la "tala hormiga".

#### 4.2.9 Ecoturismo (►mapa 10)

Otra actividad compatible con la conservación de los manglares es el ecoturismo; sin embargo, podría impactar al manglar, si no es gestionado de manera adecuada. En particular, existe el riesgo de poner como pretexto la intención de ofrecer servicios ecoturísticos para justificar cambios de uso de suelo para otros fines; como ha ocurrido en diferentes lugares de la zona de estudio.

Como lo destacan los entrevistados, existen subzonas con potencial para su desarrollo. Sin embargo, actualmente sólo es una fuente eventual de ingresos para algunas cooperativas locales y unos 25 restaurantes particulares con poca infraestructura, que durante los fines de semana ofrecen recorridos en lancha para observar la flora y fauna del manglar en el municipio de Paraíso. Aparte, hay interés por parte de un grupo de inversionistas para ofrecer servicios ecoturísticos más sofisticados en la Laguna Pajaral. Aunque algunas UMA y ejidatarios se muestran interesados en recibir apoyo por parte de las instituciones públicas, y algunas cooperativas están siendo capacitadas, no han recibido recursos. Como razones principales del escaso fomento por parte de la SEMARNAT, destacan los múltiples requisitos administrativos y técnicos por cumplir.

#### 5. Encuestas estructuradas en línea

#### 5.1 Metodología y triangulación

Para realizar una segunda triangulación, primero se convirtieron los resultados considerados relevantes del análisis de contenido<sup>12</sup> (véase anexo, columna "categorías centrales") en oraciones enunciativas (*items* en inglés), para medir numéricamente el grado de coincidencia entre los expertos en cuanto a una serie de aspectos centrales, expresados mediante los respectivos *items*. El valor adicional de esta triangulación consiste en proporcionar una medición cuantitativa del grado de afirmación y coincidencia con los *items* a nivel de escala ordinal. Además, sirve como instrumento de validación, mediante el contraste de dos resultados obtenidos mediante dos métodos diferentes. Por lo tanto, puede ser considerado una triangulación del método (Flick 2011; Denzin 1989).

Para ello, solicitamos a todos los expertos, que participaron anteriormente en las entrevistas cualitativas y en el proceso de mapeo de atributos espaciales, que asignen—en una escala de uno a diez—un valor de 1 (equivalente a "no coincido en absoluto") a 10 (equivalente a "coincido completamente")con un total de 58 items. Para no obligar a los expertos a evaluar forzosamente todos los items, se permitió el "deja en blanco" la escala de evaluación, en el caso de no poder o no querer asignar un valor numérico. La opción de no contestar uno o varios items resultó adecuada en el caso de tocar temas "sensibles" (por ejemplo, la poca capacidad de diversas instituciones para implementar la normatividad ambiental o las prácticas de corrupción), al no obligar a los expertos a asignar valores sesgados.

Se diseñó un cuestionario electrónico en línea para facilitar su rellenado a distancia (link: <a href="https://docs.google.com/forms/d/1WmqcVT">https://docs.google.com/forms/d/1WmqcVT</a> 12FRJ7mINDoF4VHH0vC58Utl36oJDzhRAydQ/vie. <a href="https://docs.google.com/forms/d/1WmqcVT">wform</a>). Este procedimiento resultó adecuado: 8 de 14 expertos (57 %) contestaron el cuestionario electrónico en línea. En 6 casos resultó imposible realizar la encuesta, debido principalmente a cambios de personal en la administración gubernamental. Después de recibir las respuestas, se calcularon los promedios y la desviación estándar y para cada *item* (véanse

\_

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> No fue posible triangular todos los resultados del análisis cualitativo mediante un cuestionario basado en *items*, debido a la carga de trabajo alta de los entrevistados. Para evitar un porcentaje alto de negaciones por parte de los expertos, se decidió limitar el número total de los *items* incluidos en el cuestionario a 60. En consecuencia, resultó indispensable reducir la triangulación a una serie de los aspectos claves del estudio.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup>Después de solicitar a los expertos la contestación del cuestionario, se mandaron dos correos recordativos (en caso de no haber recibido respuesta). En caso de no recibir respuesta después del segundo recordatorio, se solicitó a la CONABIO enviar un correo recordatorio adicional. Este procedimiento resultó adecuado, ya que la gran mayoría de los expertos contestó el cuestionario, aunque algunos no antes de los tres correos recordatorios.

anexos 5 y 6). En este contexto, el promedio se debe interpretar como el nivel o grado de coincidencia entre todos los expertos en cuanto al respecto *item*.

Para el valor del promedio (que puede variar de 1.0 a 10.0) se definió la siguiente clasificación:

0.0-5.5 = Los entrevistado en su conjunto no coinciden con el *item*.

5.6-7.0 = Los entrevistados en su conjunto coinciden con el *item* en términos generales.

7.1-8.5 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado alto de coincidencia con el *item*.

8.6-10.0 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado muy alto de coincidencia con el *item*.

Además, también calculamos la desviación estándar para todos los *items*. En el contexto de esta investigación, un índice relativamente alto de desviación estándar indica que los entrevistados asignaron valores heterogéneos (con respecto al promedio), mientras que un índice relativamente bajo de la desviación estándar indica que los entrevistados tienden a asignar valores más homogéneos. Dicho de otra manera, una desviación estándar alta refleja una dispersión mayor de las respuestas, mientras que una desviación estándar baja indica una tendencia de asignar valores similares. Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas presentadas en la sección 3. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares.

#### 5.2 Resultados

5.2.1 Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial (▶mapa 1)

Con respecto a las causas y consecuencias de la producción de carbón vegetal, se notan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 8.4 y el máximo 9.6 (véase cuadro 1). Todos los entrevistados coinciden en que la producción de carbón vegetal se lleva a cabo de manera artesanal en diferentes localidades de la zona de estudio (*item* 1; valor 9.63). Asimismo, se reafirma que la práctica de usar la madera de manglar es una costumbre arraigada y que la extracción de madera para producir carbón tiene como consecuencia actividades intensivas de tala en las subzonas indicadas en el mapa 1 (*item* 2; valor 9.0). Al mismo tiempo, los resultados en la encuesta demuestran que la prohibición de la extracción de madera resulta ser una tarea difícil e incluso imposible de cumplir, puesto que existe una demanda alta por carbón vegetal en la zona de estudio. Además, se coincide que gran parte de la población de la zona de estudio depende de este combustible relativamente económico y ampliamente accesible, a pesar de la

prohibición de su venta fuera del esquema de las UMA (*item* 3; valor 8.4). Con respecto a los valores de la desviación estándar, llama la atención el valor relativamente alto del *item* 3, lo cual indica que existen diferencias entre las percepciones en cuanto a las posibilidades de regular eficazmente la producción y la venta de carbón vegetal; lo cual puede deberse a percepciones contrarias que posiblemente dependen de la situación laboral de los respectivos entrevistados.

Cuadro 1: Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial

Item	Promedio	Desviación estándar
Producción de carbón vegetal		
1) El carbón de mangle se fabrica localmente de manera artesanal.	9.63	0.52
2) La producción de carbón vegetal (usando madera de mangle) es una actividad productiva con arraigo en la población local e implica una tala considerable.	9.00	0.53
3) Es difícil regular la producción y el uso de carbón por su importancia para personas de escasos ingresos, que no tienen otras opciones económicas.	8.38	2.72

#### 5.2.2 Explotación petrolera por PEMEX (▶mapa 2)

Con respecto a las causas y consecuencias de la extracción petrolera, también se observan valores de coincidencia muy altos, con la notable excepción del *item* 2: el valor mínimo fue 8.3 y el máximo 9.9. Cabe mencionar que, según los entrevistados, los impactos provocados por la explotación petrolera (sobre todo mediante contaminación de cuerpos de agua por la apertura de vías de acceso) siguen siendo severos (*item* 1; valor 9.3).Resalta, en cambio, que la mayoría de los expertos no considera que las operaciones de PEMEX se desarrollan de acuerdo con la normatividad ambiental vigente. Tampoco se afirma que la paraestatal compensa adecuadamente los daños causados por la explotación petrolera (*item* 2; valor 4.3). De manera que el valor del *item* 2 indica que, según los entrevistados, PEMEX actualmente no está cumpliendo con la normas ambientales; y que las autoridades responsables no supervisan debidamente a la paraestatal (*item* 4; valor 8.3). Por otra parte, hay consenso de que los impactos relacionados con la explotación petrolera se reducen a áreas relativamente pequeñas en términos espaciales. Sin embargo, la intensidad de las afectaciones resulta ser sumamente grave; lo cual imposibilita la rehabilitación natural a corto y mediano plazo (*item* 3; valor 8.9).

Es más, hay consenso de que el descubrimiento de yacimientos en el territorio de Paraíso podría tener como consecuencia el establecimiento de nuevas puntos de extracción y de infraestructura, lo cual seguramente afectará a otros zonas de manglares hasta ahora intactas relativamente (*item* 5; valor 9.9). Sin embargo, se menciona también que el aumento de

la salinidad de los cuerpos de agua, debido a la apertura de canales por PEMEX para facilitar la entrada de embarcaciones al sistema lagunar de la zona de estudio, genera condiciones favorables para la rehabilitación y expansión de los manglares en determinadas subzonas (*item* 6; valor 9.0). La desviación estándar es relativamente baja en el caso de los *items* 1, 3, 5 y 6, e indica pocas variaciones entre las respuestas de los entrevistados. En cambio, resaltan valores más altos en los *items* 2 y 4; que se refieren a la posibilidad de una regularización externa de las actividades de PEMEX, así como a la supervisión del cumplimiento de la normatividad. Lo cual no sorprende, al considerar la enorme influencia política y social que ejerce la paraestatal en la zona de estudio.

Cuadro 2: Explotación petrolera por PEMEX

Item	Promedio	Desviación estándar
Explotación petrolera por PEMEX		
1) Las actividades de PEMEX siguen afectando al manglar, principalmente mediante derrames de petróleo y la apertura de canales.	9.25	1.16
2) PEMEX es una empresa que ha contaminado en el pasado, pero ya funciona adecuadamente bajo una normatividad ambiental y compensa el daño que realiza.	4.25	2.60
3) La industria petrolera puede causar destrucción del manglar de forma intensa en espacios relativamente pequeños, lo cual impide la regeneración natural a corto y mediano plazo.	8.88	2.10
4) La extracción petrolera en la región es considerada prioritaria en términos políticos; por lo tanto, es difícil de regular.	8.25	3.01
5) Se han encontrado nuevos yacimientos en el municipio de Paraíso. Así que la actividad petrolera podría expandirse en infraestructura y ocupar más zonas de manglar.	9.88	0.35
6) Los canales que abre Pemex conllevan a la inundación de ciertas zonas con agua salada y favorecen de esa manera la expansión del mangle.	9.00	1.41

#### 5.2.3 Asentamientos humanos e infraestructura urbana (▶mapa 3)

En cuanto a la expansión de los asentamientos humanos en la zona de estudio, se observan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 6.3 y el máximo 9.6.Por un lado, los entrevistados coinciden de que los asentamientos existentes aún no constituyen una amenaza mayor para los manglares. No obstante, existe el riesgo de afectaciones más severas en caso de no poder controlar su expansión mediante los planes de desarrollo urbano y/o programas de ordenamiento ecológico-territorial (*item* 1; valor 9.4; *item* 2; valor 6.3). Como lo refirman los expertos, una nueva fase de crecimiento urbano puede partir de nuevos proyectos de infraestructura para el procesamiento y exportación de petróleo (*item* 3; valor 8.1). Por otra parte, los asentamientos también están causando efectos indirectos: por un lado, la

construcción de viviendas tradicionales y de restaurantes rústicos suele provocar un uso mayor de madera de mangle, disponible (aunque de manera ilegal) en los mercados locales y regionales; lo cual incrementaría las actividades de tala (*item* 4; valor 8.8; véase también 5.2.4). Por otra parte, la gestión inadecuada de los basureros municipales instalados en la zona de estudio causa el derrame de lixiviados y la acumulación de material orgánico en las zonas de manglares (*item* 5; valor 9.6). Los expertos reafirman, además, la dificultad de regularizar el manejo de los basureros; lo cual se debe, en primer lugar, a las deficiencias en la recolección y deposición de los desechos (*item* 6; valor 9.6). En cuanto a la desviación estándar, se observan valores relativamente altos en el caso del *item* 3, lo cual puede deberse a las discrepancias de percepción entre los entrevistados en cuanto a las consecuencias ambientales concretas de los proyectos de desarrollo inmobiliario.

Cuadro 3: Asentamientos humanos e infraestructura urbana

Item	Promedio	Desviación estándar
Asentamientos humanos e infraestructura url	oana	
1) El crecimiento de los asentamientos humanos aún no representa un problema ambiental grave, pero puede ser muy destructivo en el futuro si no se maneja de forma adecuada.	9.38	0.92
2) Existen algunos desarrollos inmobiliarios que avanzan de forma lenta y sostenida, pero aún no invaden los manglares de forma importante.	6.25	3.65
3) Un problema mayor para los manglares puede provenir de proyectos detonadores, como fue el caso del puerto de Dos Bocas en los años 1970; que resultó ser un foco de atracción para la construcción de infraestructura y de asentamientos humanos.	8.13	3.00
4) Los asentamientos humanos pueden causar impactos ambientales indirectos, debido al uso de mangle como material para la construcción de viviendas y restaurantes rústicos.	8.75	2.05
5) Los basureros cercanos a los manglares generan lixiviados y aumento de materia orgánica, que afectan a los mangles.	9.63	0.52
6) Los basureros son un problema difícil de controlar, debido a la falta de conciencia ambiental de los pobladores locales y la recolección deficiente de la basura por parte de los municipios.	9.63	0.52

#### 5.2.4 Tala de madera de manglar para uso doméstico ("tala hormiga") (▶mapa 4)

En lo que concierne la tala de madera de manglar para el uso doméstico, por lo general, se observan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 7.5 y el máximo 9.3. En este contexto, se nota un consenso notable con respecto a los factores que dificultan la implementación de prácticas sustentables. Primeramente, la dependencia de gran parte de la población de la madera del manglar como fuente energética y material de construcción, genera prácticas de extracción intensivas en ciertas subzonas, sobre todo en los municipios de Paraíso

y Cárdenas (*item* 4; valor 9.3); que en la práctica son difíciles de impedir (*item* 1; valor 8.7). Asimismo, debido a la tradición de acceso abierto de los recursos de los manglares, la aceptación de las normatividad ambiental (sobre todo de la NOM-059-SEMARNAT-2010) vigente por parte de la población local que vive en condiciones precarias, resulta improbable (*item* 2; valor 7.6). Es más, la reacción "estándar" de los pobladores fue evitar la extracción de madera en predios cercanos a su residencia (para eludir sanciones por parte de las instituciones gubernamentales), con el afán de talar en propiedades ajenas no vigiladas (*item* 3; valor 8.4). Por otra parte, la resistencia contra las limitaciones del uso de la madera del manglar tiende a obstaculizar también la participación voluntaria en los programas de conservación ambiental (*item* 5; valor 7.5). En este sentido, contrarresta los esfuerzos realizados para involucrar a la población local en las actividades de rehabilitación y restauración del manglar en la zona de estudio. Llama la atención el valor de desviación estándar relativamente alto en el *item* 5; lo cual indica discrepancias entre las apreciaciones de los entrevistados en cuanto a la disposición de la población local para participar en los programas de conservación que realizan las instituciones gubernamentales.

Cuadro 4: Tala de madera de manglar para uso doméstico ("tala hormiga")

Item	Promedio	Desviación
		Estándar
Tala de madera de manglar para uso doméstico ("tal	a hormiga")	
1) Es difícil regular a los pobladores locales en lo que respecta a la	8.86	0.90
extracción de madera de mangle, dado que dependen de este recurso.		
2) La población local considera que tiene derecho ancestral a extraer	7.63	2.77
madera de mangle.		
3) A raíz de la prohibición estricta reciente, ocurren robos entre las	8.38	2.07
comunidades vecinas.		
4) Los municipios donde se lleva a cabo la tala de mangle, en un orden	9.25	0.89
decreciente son Paraíso, Cárdenas y Centla.		
5) Las restricciones recientes del uso de la madera de mangle ha causado	7.50	2.88
molestia entre la población local y distanciamiento de los programas		
gubernamentales de conservación.		

#### 5.2.5 Actividad ganadera y agrícola (►mapa5)

Relacionado con las consecuencias de las actividades ganaderas, los valores de coincidencia resultaron altos, con la excepción de los *items* 1 y 5. Como lo indican los *items* 1 y 2 (valores 4.8 y 8.5, respectivamente), la ganadería sigue causando impactos en determinadas subzonas, sobre todos en las orillas externas de las áreas cubiertas con manglares; debido a la expansión de pastizales sobre los manglares en varios cuadrantes. En cambio, las afectaciones de la agricultura son consideradas menores que en el caso de la actividad ganadera (*items* 3 y 5;

valores 8.0 y 4.4, respectivamente); aunque pueda inducir algunos efectos secundarios negativos, como el uso de la madera de manglar para sostener la producción de ciertos cultivos agrícolas (*item* 4; valor 6.3), o bien provocar incendios de manera no intencionada que pueden pasar a los manglares (*item* 6; valor 6.5). Sin embargo, la producción azucarera está afectando los manglares de manera creciente, a raíz de la práctica de descargar las aguas residuales en los afluentes de los humedades (*item* 7; valor 8.6). De acuerdo con los expertos, esta clase de impacto potencial aún no es evidente, razón por la cual las autoridades aún no supervisan los ingenios de manera eficiente, ni regularizan la calidad y cantidad de sus descargas (*item* 8; valor 8.1). Cabe mencionar que los valores de desviación estándar de los *items* 5 y 6 son relativamente altos. Por lo tanto, se puede concluir que la percepción de los entrevistados diverge de manera más notable con respecto a la seriedad de los impactos de determinados cultivos (papaya) y a la afectación de los manglares por incendios provocados por los agricultores.

Cuadro 5: Actividad ganadera (y agricultura)

Item	Promedio	Desviación estándar
Actividad ganadera y agrícola		
1) La actividad ganadera ya no es una amenaza importante para los manglares.	4.75	3.41
2) La ganadería sigue siendo una actividad económica importante para la población local de la región y puede impactar en las orillas de ciertas áreas de manglares.	8.50	2.41
3) La producción agrícola ya no es un factor importante del deterioro de los manglares.	8.00	2.14
4) La producción agrícola afecta indirectamente al manglar, porque se utiliza madera de mangle para delimitar propiedades y apuntalar siembras.	6.25	2.87
5) Los sembradíos de papaya pueden generar una destrucción considerable de manglar.	4.38	3.62
6) El uso de suelo agrícola puede generar incendios que afectan al manglar.	6.50	3.93
7) Los ingenios azucareros están deteriorando el manglar debido a que las aguas residuales que se descargan llegan este ecosistema.	8.63	1.51
8) El grado de afectación de los manglares por la producción azucarera aún no es evidente y, por lo mismo, las autoridades ambientales no regulan esta actividad.	8.14	2.97

#### 5.2.6 Acuicultura y pesca de escama (▶mapa 6)

Hay consenso entre los entrevistados que la acuicultura en la zona de estudio (cultivo de ostiones y, en menor medida, de camarones), aún no causa impactos mayores en los manglares, ya que se reduce a áreas pequeñas y remotas. No obstante, se teme que esta

actividad pueda expandirse al ser fomentada por las instituciones públicas en un futuro cercano (*item* 3; valor 7.5; *item* 2, valor 8.1). Además, el cultivo de ostiones impulsa de manera indirecta la tala del manglar, ya que requiere fustes de madera para construirlas estructuras de madera que facilitan el crecimiento de dichos mariscos (*item* 1; valor 7.4). En cambio, la pesca tradicional/artesanal de escama es considerado de manera unánime una actividad económica sustentable, sobre todo, si es practicada bajo el esquema de UMA. Resalta el valor alto de desviación estándar el *item* 3; lo cual puede deberse a discrepancias con respecto a la probabilidad de incremento de la acuicultura a raíz de estímulos institucionales, así como a la necesidad de controlar más estrictamente esta actividad.

Cuadro 6: Acuicultura y pesca

Item	Promedio	Desviación Estándar
Acuicultura y pesca		
1) Los viveros de ostiones y la producción de camarón promueven la tala de mangle, debido a los requerimientos de materiales (madera de mangle) para infraestructura.	7.38	2.50
2) Lo anterior ocurre en zonas aisladas y poco vigiladas; frecuentemente, son proyectos financiados por instituciones gubernamentales.	8.13	1.55
3) La producción de camarón no está muy extendida. Sin embargo, debe ser controlada, ya que puede traer graves afectaciones si crece a partir de los apoyos gubernamentales.	7.50	3.74
4) La pesca artesanal de escama es compatible con la conservación del manglar y se ve favorecida por la creación de UMA.	9.25	0.71

#### 5.2.7 Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA)

Con respecto a las prácticas de aprovechamiento sustentable del manglar, los expertos resaltan la relevancia de las UMA, que son consideradas la opción más viable y exitosa para conservar y restaurar los manglares de la zona de estudio, al promover el uso de madera compatible con la conservación ambiental (*items* 1 y 2; valores 9.8 y 10, respectivamente). No obstante, según los entrevistados, la gestión de las UMA se enfrenta a una serie de problemas: por un lado, hay consenso que la tala ilegal también se realiza en los predios según el esquema de UMA, es decir, los gestores de las UMA frecuentemente no están en condiciones para impedir el "saqueo" de sus recursos forestales por parte de taladores ajenos. Lo cual puede llevar a una situación de acceso libre a la madera del manglar, incluso dentro de los predios oficialmente reconocidos como UMA (*item* 3; valor 8.0). Además, muchas UMA dependen de apoyos técnicos y financieros permanentes; sólo excepcionalmente se logra convertir a las UMA en instituciones rentables y duraderas (*item* 4; valor 8.8). Asimismo, los expertos destacan que la gestión forestal se centra en la explotación de unas cuantas especies con valor comercial alto,

lo cual dificulta un manejo integral del ecosistema local (*item* 5; valor 8.6).Los valores de la desviación estándar de los *items* relacionados con el potencial de las UMA son muy bajos. Sin embargo, en el caso de los *items* 3 y 5, se notan divergencias notables entre las respuestas; lo cual se debe seguramente a diferencias más acentuadas entre las percepciones con respecto a las debilidades y los problemas que enfrentan las UMA en cuanto al aprovechamiento de los recursos maderables.

Cuadro 7: Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA)

Item	Promedio	Desviación estándar
Actividades de aprovechamiento sustentable del ma	nglar (UMA)	
1) De los diferentes esfuerzos para restaurar el manglar de la zona destaca la creación de UMA, que permiten su explotación sustentable.	9.75	0.46
2) La extracción de madera dentro del esquema de UMA es la opción más viable para explotar el mangle de manera sustentable.	10.00	0.00
3) Las actividades de las UMA se ven amenazadas por la extracción clandestina.	8.00	3.02
4) Las UMA se enfrentan a los siguientes problemas: las asesorías sólo ocurren al principio de los proyectos y dejan de funcionar una vez que se terminan los apoyos económicos y técnicos. Por lo tanto, se generan pocos procesos sociales a largo plazo.	8.75	2.12
5) Las UMA tienen una visión centrada en las especies redituables económicamente y no consideran la productividad del ecosistema completo.	8.63	3.11

#### 5.2.8 Actividades de conservación y restauración del manglar

Resulta importante la coincidencia entre los entrevistados en cuanto a la estabilidad de la extensión de los manglares en la zona de estudio, puesto que reafirman que la regeneración natural en algunas zonas compensa las pérdidas en otras áreas (*item* 1; valor 8.3). Por otra parte, los expertos coinciden en que las instituciones claves, que promueven la conservación desde los años noventa, son la CONAFOR, la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiental (SERNAPAM, estado de Tabasco) y la SEMARNAT (*items* 2, 3 y 4; valores 9.5, 8.9 y 7.1, respectivamente). Entre estas tres instituciones, la CONAFOR tiene un papel preponderante (*item* 3; valor 8.9). Además, los expertos indican que las instituciones gubernamentales suelen colaborar con diversas universidades y centros de investigación, dentro del marco de sus programas de capacitación y apoyo técnico a las comunidades (*item* 6, valor 8.1). No obstante, los entrevistados también reafirman los obstáculos que impiden una mayor eficacia de la política pública de conservación (*items* 7-11): resalta en este contexto la falta de coordinación interinstitucional (*item* 7; valor 9.0), la discontinuidad de las estrategias y

medidas concretas después de los cambios de las administraciones sexenales (*item* 8, valor 9.0), y la costumbre de no dar seguimiento adecuado a los programas operativos (*item* 9; valor 8.8). Asimismo, se menciona que los recursos disponible para la rehabilitación y reforestación se centran en zonas relativamente bien conservadas, desatendiendo áreas perturbadas con mayor necesidad de conservación (*item* 10; valor 7.5). Aunando a eso, las instituciones federales y estatales no cuentan con el apoyo de ONG importantes, ni de las administraciones municipales (*items* 11 y 10; valores 9.5 y 8.6, respectivamente). En el mismo orden de ideas, los expertos califican como deficiente la participación comunitaria en las diversas actividades de conservación: contrario a los discursos oficialistas, se califica la actitud de la población local como pasiva y oportunista (*item* 13; valor 8.5). En consecuencia, se considera indispensable fortalecer la cooperación, entre instituciones públicas y comunidades rurales, para identificar y sancionar las frecuentes violaciones a la normatividad ambiental (*item* 14; valor 9.4). Por último, se reafirma que los municipios no consideran la conservación ambiental como una de sus tareas esenciales, sino que tienden a relegar la responsabilidad a las instituciones federales y estatales.

Cuadro 8: Actividades de conservación y restauración del manglar

Item	Promedio	Desviación estándar
Actividades de conservación y restauración de	el manglar	
1) Hay zonas donde se regenera el mangle y zonas donde ocurre la tala, pero la superficie total del manglar se mantiene.	8.25	1.91
2) Los actores que más promueven la conservación del manglar son: la CONAFOR, la SERNAPAM y la SEMARNAT.	9.50	1.07
3) El actor más importante en materia de conservación es la CONAFOR, que fomenta y da seguimiento a los programas dirigidos a las comunidades locales.	8.88	1.64
4) Se llevan a cabo actividades de reforestación y limpieza de manglar al menos desde 1991.	7.14	2.91
5) En los últimos años se han incrementado los recursos destinados a la conservación y los municipios comienzan a interesarse en bajar estos recursos.	7.38	2.92
6) Las dependencias federales se coordinan con universidades y otras instituciones académicas, ofreciendo capacitación y apoyo técnico a la población local.	8.13	1.46
7) Hay descoordinación entre los actores gubernamentales en materia de conservación ambiental.	9.00	1.51
8) Hay un viraje en las prioridades de las políticas públicas ambientales cuando se cambia de administración.	9.00	1.83
9) Las instituciones gubernamentales no dan el seguimiento adecuado a los programas de conservación.	8.75	1.16
10) Los recursos asignados para la conservación ambiental se enfocan en las zonas mejor conservadas.	7.50	2.78
11) Los municipios suelen delegar la conservación del manglar a las instituciones federales y estatales.	9.50	0.76

12) No hay actividades de conservación importantes que provengan de	8.63	2.07
las ONG.		
13) Las poblaciones locales tienen poco compromiso, buscan intereses	8.50	1.69
individuales, funcionan con visión de corto plazo y delegan la		
responsabilidad ambiental a las instituciones gubernamentales.		
14) Hace falta que las instituciones gubernamentales ambientales	9.38	1.41
fortalezcan vínculos con la población local para que se denuncien ilícitos.		

#### 5.2.9 Turismo convencional/ecoturismo

Se observan valores altos de coincidencia en cuanto al bajo impacto de la actividad turística en la zona de estudio: los entrevistados reafirman que, salvo algunas excepciones, la construcción de hoteles y restaurantes no implica la remoción o el relleno de manglar (*items* 1 y 2; valores 8.8 y 7.8, respectivamente). Con respecto al ecoturismo, se señala la alta vocación de la región para esta actividad (*item* 4; valor 9.7); que no se aprovecha debidamente en la actualidad (*item* 3; valor 9.0). Al mismo tiempo, se reconoce la existencia de iniciativas locales y la disponibilidad de fondos para fomentar el ecoturismo (*items* 5 y 6; valores 8.8 y 9.0). No obstante, el número de proyectos apoyados resulta ser reducido, debido a la práctica de condicionar la asignación de recursos a una serie de requisitos, difíciles de cumplir por parte de los ejidatarios interesados (*item* 6; valor 9.0).En este contexto, se considera que el esquema de las UMA puede favorecer el desarrollo de servicios ecoturísticos conformes con la normatividad ambiental (*item* 7; valor 9.8). Los valores de la desviación estándar de los *items* son relativamente bajos; lo cual indica una tendencia a asignar valores similares.

Cuadro 9: Turismo convencional/ecoturismo

<i>Item</i>	Promedio	Desviación estándar
Turismo convencional/ecoturismo		
1) La actividad turística no ha causado daños mayores y no se esperan impactos mayores en el corto plazo.	8.75	1.75
2) El turismo ha causado ciertos daños en el municipio de Paraíso, donde algunas empresas invierten en hoteles construidos sobre la zona del manglar.	7.75	1.91
3) Se realizan recorridos para observar flora y fauna de manglar en el municipio de Paraíso, ofrecidos por cooperativas locales que cuentan con poca infraestructura.	9.00	1.69
4) La región cuenta con el potencial para el ecoturismo.	9.71	0.49
5) Los proyectos de ecoturismo están siendo apoyados por la SEMARNAT, pero implican muchos requisitos; lo cual no ha permitido que se difundan más.	8.75	1.67
6) Hay interés en desarrollar actividades ecoturísticas por parte de los ejidatarios, pero no se han desarrollado proyectos para obtener apoyos gubernamentales.	9.00	1.20
7) Las UMA podrían ofrecer servicios ecoturísticos.	9.88	0.30

#### 6. Contraste resultados - análisis bibliográfico

A continuación, se contrastan los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico. En este caso, no se trata de una triangulación, ya que los objetos y zonas de investigación son distintos (Flick 2011). Más bien se buscaron coincidencias generales de los resultados. Otro objetivo de esta sección fue identificar vacíos de investigación.

# **6.1 Producción de carbón vegetal para uso doméstico y comercial (▶** sección "Uso tradicional del manglar por parte de la población local"/análisis bibliográfico)

Los entrevistados coinciden con varios autores con respecto a la relevancia de la madera de manglar para obtener bienes de primera necesidad como carbón vegetal, leña, material de construcción, herramientas y postes. Es decir, no cabe duda que gran parte de la población y, en particular, la de escasos recursos, sigue dependiendo del manglar como fuente de combustible (López Medellín 2011, López Portillo *et al.* 2002; Galmiche Tejera 2012; Miranda Ramírez 2008; Vázquez Lule 2008). Al mismo tiempo, los expertos corroboran los resultados de los estudios de Tovilla Hernández *et al.* (1999) y Galmiche Tejera(2012); quienes consideran que la "tala hormiga" para la producción de carbón (y otros usos domésticos) sigue siendo uno de los principales problemas que enfrenta la gestión sustentable de los manglares.

En el mismo orden de ideas, los resultados del estudio presente concuerdan con las conclusiones de Méndez Contreras *et al.* (2008), Romero Berny (2012) y Vázquez Lule (2008): estos autores argumentan que las instituciones gubernamentales, por lo general, son incapaces de implementar con eficacia la normatividad ambiental relacionada con el uso del manglar. En consecuencia, la madera del manglar sigue siendo, por lo menos *de facto*, un recurso de libre acceso. En este sentido, los entrevistados comparten su preocupación con varios investigadores que consideran la prohibición categórica del aprovechamiento de la madera de manglar una medida inadecuada para promover la conservación en regímenes de libre acceso; ya que sólo convierte la producción y la venta de carbón vegetal en actividades ahora ilícitas, pero aceptadas y practicadas por gran parte de la población local (Romero Berny 2012). Además, las restricciones del uso de la madera del manglar tienden a afectar, principalmente, a los residentes de bajos recursos, que siguen dependiendo de este combustible para sus sostén (Walters *et al.* 2008).

**6.2 Explotación petrolera por PEMEX** (▶ sección "Actividades PEMEX/explotación petrolera"/análisis bibliográfico)

La percepción de los entrevistados confirma que la construcción de infraestructura destinada a la explotación petrolera (caminos de acceso, dragados, remoción de sedimentos, aperturas y cierres de bocas), así como los derrames de hidrocarburos generan impactos severos en los manglares de la costa de Tabasco (Gallegos et al. 1986; Ortiz Lozano et al. 2005); una de las regiones más afectadas por esta actividad (López Portillo et al. 2002; Miranda Ramírez 2008). Asimismo, los expertos coinciden con Magaña Alejandro (2010) quien demuestra una incidencia mayor de impactos ambientales a raíz de la explotación petrolera en los municipios de Paraíso, Comacalco y Cárdenas; donde Gallegos et al. (1986); López Portillo et al. (2002) y Miranda Ramírez (2008) comprobaron la presencia constante de capas de aceite en las raíces de los manglares, debido a las actividades de PEMEX, desde los años sesenta. Lo cual corrobora la afirmación de los expertos que la paraestatal aún no ha sido capaz de impedir los derrames de crudo que siguen ocurriendo en diferentes áreas de extracción. Asimismo, tanto los entrevistados como Galmiche Tejera et al. (2012) critican la costumbre de PEMEX de pagar indemnizaciones por los daños ambientales provocados, en lugar de optar por implementar medidas preventivas más eficaces.

## 6.3 Asentamientos humanos y de infraestructura urbana (▶ sección "urbanización costera"/análisis bibliográfico)

Los resultados de este estudio coinciden con Miranda Ramírez (2008), quien argumenta que no cabe duda que la urbanización costera da origen a la tala de los manglares y al relleno de las áreas antes cubiertas de mangles. Este mismo autor señala también la ausencia de estudios empíricos centrados en las consecuencias o dinámicas específicas de la urbanización en las distintas regiones costeras de México. Sin embargo, resulta probable, como argumentan Mendoza González et al. (2012), que el valor de suelo relativamente alto en las áreas urbanizadas de la zona de estudio, impulsa y acelera la destrucción del manglar, convirtiendo la tala y el relleno en actividades rentables para algunas empresas inmobiliarias. Asimismo, los expertos concuerdan con Ortiz Lozano et al. (2005) que la falta de una planeación urbana eficaz debe ser considerada un factor que puede provocar cambios de uso de suelo en ciertas regiones costeras. Como lo advierte López Medellín (2011), al mismo tiempo, existe el peligro una apropiación (legal o semilegal) de terrenos costeros de propiedad común para convertirlos sucesivamente en fraccionamientos urbanos.

**6.4 Tala de madera para uso doméstico (▶** sección "Uso tradicional del manglar por parte de la población local"/análisis bibliográfico)

Igual que en el caso de la producción de carbón vegetal, los entrevistados reafirman que gran parte de la población que radica en la zona de estudio depende del uso de la madera de manglar para obtener bienes de primera necesidad como leña, material de construcción, postes, y alimento de ganado (véanse, por ejemplo, López Medellín 2011, López Portillo *et al.* 2002; Galmiche Tejera 2012; Miranda Ramírez 2008; Vázquez Lule 2008). Al contrario de la apreciación de otros autores (Méndez Contreras *et al.* 2008; Valdez Hernández 2002), quienes consideran la "tala hormiga" del manglar una actividad de bajo impacto ambiental, los entrevistados corroboran las conclusiones de Tovilla Hernández *et al.* 1999 y Galmiche Tejera 2012, que la extracción de madera para usos domésticos sigue siendo uno de los principales problemas que tendrán que atender las políticas públicas de conservación ambiental.

Los resultados de este estudio coinciden, además, con Méndez Contreras *et al.* (2008), Romero Berny (2012) y Vázquez Lule (2008), quienes ponen en entredicho la capacidad de las instituciones gubernamentales para impedir el tradicional uso de madera de manglar. En este sentido, los entrevistados comparten su preocupación con varios investigadores, que consideran la amenaza penal una medida contraproducente; que no solo afecta a las clases sociales de bajos recursos (Walters *et al.* 2008), sino que también dificulta la aceptación social de la normatividad ambiental y agudiza el distanciamiento de los programas gubernamentales de conservación (Méndez Contreras *et al.* 2008). Aunado a eso, hay consenso de que la prohibición del uso de la madera de manglar, en combinación con la poca capacidad de vigilancia e imposición normativa, impulsan el saqueo de madera por parte de personas ajenas a la comunidades (Galmiche Tejera 2012).

#### **6.5 Actividad ganadera y agrícola** (► sección "Agricultura y ganadería"/análisis bibliográfico)

Los resultados de este estudio concuerdan con varios autores que demostraron la afectación de los manglares por la expansión territorial y la intensificación de ganadería en diversas regiones de México (Berlanga Robles *et al.* 2007; Calderón *et al.* 2009; CONABIO 2008y 2009; De Rouffingnac 2012; Garmiche Tejera *et al.* 2012; Hirales Cota 2009; López Portillo *et al.* 2002; Ruiz Luna *et al.* 2010; Tovilla Hernández *et al.* 1999). En particular, tanto Gallego *et al.* (1986) y Magaña Alejandro (2010) observaron, igual que los expertos entrevistados, una expansión continua de la frontera agraria, que provoca la tala de las franjas de los manglares en varias regiones del estado de Tabasco; principalmente para crear nuevos pastizales o atender los existentes.

En este contexto, un problema particular es la práctica de la ganadería extensiva en terrenos relativamente secos dentro de áreas cubiertas de manglar: Miranda Ramírez (2008) señala que la especie más afectada por la invasión ganadera es el botoncillo (*Conocorpus* 

erectus), ya que se encuentra colindante a las zonas agropecuarias, donde la salinidad tiene menor impacto. Al igual que los entrevistados, Tovilla Hernández et al. (1999) mencionan que las actividades agropecuarias y la cacería pueden provocar incendios por accidente; los cuales, aunque frecuentemente no lleguen a afectar directamente al manglar, causan la destrucción de la vegetación cercana, incrementando de esa manera la erosión de los suelos y, en consecuencia, la cantidad de sedimentos que se depositan en los humedales.

#### **6.6 Acuicultura y pesca de escama (▶** sección "Acuicultura" y "Pesca"/análisis bibliográfico)

Cabe destacar que la acuicultura (cultivo de camarón y de ostiones) practicada en la zona de estudio es de baja intensidad y no muy extendida, aunque la camaronicultura haya sido subvencionadaen la Laguna Machona (Galmiche Tejera et al. 2012). En consecuencia, no es considerada por los entrevistados un factor clave de deterioro. Sin embargo, en caso de ser sujeto al fomento gubernamental más intenso a raíz de una mayor demanda nacional e internacional, podría generar impactos ambientales más severos, similares a los que observaron varios autores en los estados de mayor producción camaronera, como Sinaloa, Nayarit y Baja California Sur (Aburto-Oropeza et al. 2008; Calderón et al. 2009; López Medellín 2011), por ejemplo, destrucción de los manglares mediante la tala para construir infraestructura; la obstrucción de los flujos hidrológicos; la contaminación y eutrofización de los cuerpos de aqua, debido al uso masivo de alimentos, químicos y antibióticos (Cruz Torres 2001; López Medellín 2011; Miranda Ramírez 2008). Otros problemas potenciales que pueden presentarse en la zona de estudio en caso de una expansión de la acuicultura son: el aumento de salinidad mediante la construcción de canales tributarios (Miranda Ramírez 2008); la propagación de enfermedades (Berlanga Robles et al. 2007); la extracción de postlarvas silvestres (Sanjuro et al. 2011; Cruz Torres 2001); así como afectaciones de la conectividad entre diferentes ecosistemas (Alonso-Pérez et al. 2003).

Por otra parte, como lo demuestra Cruz Torres (2001), en el caso de los humedales sonorenses, las políticas públicas de fomento a la acuicultura no solo han causado el deterioro de los manglares, sino que limitan el acceso a los recursos pesqueros antaño comunes; esto obliga a la población local a realizar prácticas ilegales, aumentando la presión sobre ciertas especies de valor comercial alto, por ejemplo, el camarón silvestre. En cambio, la pesca tradicional de escama es considerada tanto por los entrevistados como por Sanjurjo et al. 2005, una actividad más compatible con la conservación de los manglares, puesto que no implica la tala, ni la obstrucción de flujos hídricos o la contaminación de los cuerpos de agua.

# 6.7 Actividades de aprovechamiento sustentable del manglar (UMA) (► sección "Organización comunitaria" y "Manejo forestal"/análisis bibliográfico)

Vale la pena mencionar que no se han encontrado estudios dedicados específicamente a las oportunidades y los retos de las UMA en zonas de manglares. No obstante, la percepción de los expertos entrevistados coincide con los resultados el estudio reciente de Domínguez Domínguez et al. (2011), realizados en varios ejidos tabasqueños: estos autores concluyen que el aprovechamiento forestal con la gestión comunitaria es una actividad viable y compatible con la conservación; ya que las decisiones tomadas por las comunidades han sido prudentes, y respetan la capacidad de regeneración natural de los manglares. En este contexto, Domínguez Domínguez et al. (2011) mencionan que los manglares de Tabasco se caracterizan por una capacidad alta de regeneración natural, si las condicionales naturales –como insolación, niveles de salinidad y suelos no compactados— son favorables; lo cual, generalmente facilita una explotación forestal sustentable con base en una gestión comunitaria. Además, un aprovechamiento forestal adecuado puede favorecer la renovación natural del manglar (Sanjurjo et al. 2011).

Sin embargo, como lo destacan Galmiche Tejera *et al.* (2012) en su estudios sobre los manglares en Tabasco, a pesar de la existencia de varias UMA y las restricciones legales recientes, predomina un régimen de acceso abierto a los manglares ubicados en esta entidad. En consecuencia, la gran mayoría de los propietarios (incluyendo a los gestores de las UMA) no están en condiciones de impedir el acceso a sus predios; hecho que facilita la extracción ilegal de madera por parte de grupos ajenos. Aunado a eso, muchos propietarios deciden no impedir la tala ilegal que se realiza en sus predios, puesto que no pueden o no quieren enfrentarse a los taladores; quienes a su vez amenazan con actos de violencia en caso de tratar de impedir sus actividades (Galmiche Tejera *et al.*2012). No sorprende, por lo tanto, que estos autores detectaran un incremento de la extracción ilegal de madera (conocido localmente como "robo de madera") que ha aumentado en la costa de Tabasco. En este contexto, expresan sus dudas de que el aprovechamiento legal (por medio de las UMA) resuelva este problema, ya que generalmente resulta ser una medida costosa y poco redituable en comparación con otras actividades ilegales, pero lucrativas.

# **6.8 Actividades de conservación y restauración del manglar (▶** sección "Gestión pública de manglares" y "Conservación de manglares" y "Reforestación y restauración"/análisis bibliográfico)

Los entrevistados reconocen la CONAFOR como institución líder que implementa o coordina la mayoría de los programas operativos en la zona de estudio; que apoya a ejidos, comunidades y

pequeños propietarios para la realización de obras de reforestación, recuperación de flujos hidrológicos en lagunas, a través del retiro de material muerto y tapones que causan azolvamientos (CONAFOR 2007). Aún así, igual que los entrevistados, Walters *et al.* (2008) y López Medellín (2011) critican una deficiente coordinación de las políticas públicas que llevan a cabo las distintas instituciones gubernamentales; que suelen impulsar simultáneamente acciones y medidas contradictoras. En este contexto, Zaldívar Jiménez *et al.* (2010) señalan que la mayoría de los proyectos operativos se rigen por los marcos legales y periodos administrativos que no toman en consideración las características socioeconómicas y políticas locales; lo cual resta eficacia a los programas de conservación.

Asimismo, hay consenso de que el escaso apoyo por parte de la población local y la falta de recursos humanos y financieros para la vigilancia y el monitoreo son las principales causas de los magros resultados de las políticas públicas de conservación en varias regiones de México.(Méndez Contreras *et al.* 2008; Hastings *et al.* 2001).En el mismo orden de ideas, los expertos coinciden con Galmiche Tejera *et al.* (2012) con respecto a las escasas denuncias por violación de la normatividad ambiental que presentan las comunidades tabasqueñas frente a las autoridades.

#### **6.9 Ecoturismo** (▶ sección "Ecoturismo"/análisis bibliográfico)

En términos generales, los entrevistados concuerdan con varios estudios realizados por Sanjurjo *et al.* (2011), Sanjurjo *et al.* (2005) quienes demostraron la capacidad del ecoturismo de generar ingresos considerables para la población local; que podrían compensar una parte de los costos de oportunidad que genera la prohibición del uso de la madera de manglar. Además, el ecoturismo puede ser una de las actividades económicas por desarrollar bajo el esquema de UMA, puesto que los prestadores de servicios ecoturísticos, generalmente, tienen disposición para involucrase de manera voluntaria en la conservación de los manglares, como lo demostraron Galmiche Tejera *et al.* (2012) en su estudio sobre Tabasco; así como Sanjurjo *et al.* (2011) en el caso de Nayarit. Aunado a eso, hay evidencia de que los impactos ambientales provocados por las actividades ecoturísticas en los manglares generalmente son bajos, siempre y cuando sean gestionadas de manera adecuada (Hastings *et al.* 2001). Por otra parte, el fomento gubernamental al ecoturismo bajo el esquema de las UMA, puede crear relaciones clientelistas, que benefician sólo a una parte reducida de la población local y agravar considerablemente las desigualdades sociales en la localidad (Macip *et al.* 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Varios ejidos ubicados en la costa de Nayarit están realizando actividades voluntarias enfocadas a la conservación ambiental (mantenimiento y desazolve de canales para permitir el libre flujo de aguas); con el afán de crear mejores condiciones para ofrecer servicios ecoturísticos (Sanjurjo *et al.* 2011).

#### Bibliografía citada

- Aburto-Orozepa, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., y Sala, E. (2008): Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 105, No. 30, pp. 10456-10459.
- Alonso-Pérez, F, Ruíz Luna, A., Turner, J., Berlanga-Robles, C., Mitchelson-Jacob, G. (2003): Land cover change and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceita coastal lagoon, Sinaloa, Mexico. Ocean & Coastal Management, Vol. 46, pp. 583-600.
- Berlanga Robles, V. y Ruiz Luna, L. (2007): Analysis of change trends of the mangrove forest in Teacapan-Agua Brava lagoon system, Mexico. An approximation using landsat satellite images. Uciencia, Vol. 23, No. 1, pp. 29-46.
- Beverly, Jennifer. L., K. Uto, J. Wilkes & P. Brothwell (2008): Assessing spatial attributes of forest landscape values: An internet-based participatory mapping approach. Canadian Journal of Forest Research, Vol. 38, pp. 289-303.
- Brown, Greg (2012): An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data. Applied Geography, Vol. 34, pp. 289-294.
- Brown, Greg (2004): Mapping Spatial Attributes in survey research for natural research management: Methods and applications. Society and Natural Resources, Vol. 18 No. 1, pp. 17-39.
- Brown, Greg & C. Raymond (2006): The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment. Applied Geography, Vol. 27, pp. 89-111.
- Brown, Greg & D. Weber (2011) Public Participation GIS: A new method for national park planning. Landscape and Urban Planning, Vol. 102, pp. 1-15.
- Calderón, C. y Aburto, E. (2009): Manglares. El valor de los manglares. *Biodiversitas*. Vol. 82, pp. 2-16.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2007): Manual comunitario de restauración de manglares. Plan de acción regional para la restauración de los manglares de Nayarit. CONAFOR-Reino Unido. CONAFOR, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008): Manglares de México. CONABIO, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2009): Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, D.F.
- Cruz Torres, M. (2001): Local-level responses to environmental degradation in northwestern Mexico. *Antropological Research*, Vol. 57, No. 2, pp. 111-136.
- Denzin, Norman (1989): The Research Act.- Englewood Cliffs: Prentice Hall.

- De Rouffignac, A.(2012): El reto de las pesquerias en manglares. *Ecofronteras*, Vol. 52, pp. 30-32.
- Domínguez Domínguez, M., Závala-Cruz, J. y Martínez Zurimendi, P. (2011): Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Villahermosa, México.
- Flick, Uwe (2007): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Reinbek. Rowohlt.
- Flick, Uwe (2011) Triangulation. Eine Einführung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gallegos, M. y Botello, G. (1986): Petróleo y manglar. Centro de Ecodesarrollo, México. D. F.
- Gläser, Jochen & Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Galmiche Tejera, A. y Solana Villanueva, N. (2011): El contexto de la vulnerabilidad de las poblacones costeras y valores asignados al manglar en Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Colegio de Postgraduados y Petroleros Mexicanos, Villahermosa, México.
- Hastings, R. y Fischer, D. (2001): Management priorities for Magdalena Bay, Baja California, Mexico. Journal of Coastal Conservation, Vol. 7. No. 2, pp.193–202.
- Hirales Cota, M. (2009): Cambios de cobertura y servicios ambientales del manglar de franja en la zona costera de Mahaual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, México.
- Kuckartz, Udo (2010). Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuckartz, Udo (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- López Medellín, X. (2011): Productidad y alteración de los manglares y la percepción social sobre los mismos en el noroeste de México. Tesis doctoral/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- López Portillo, J. y Ezcurra, E. (2002): Los manglares de México: una revisión. Madera y Bosques, Vol. 8, pp. 27-51.
- Lowery, Damon & W. C. Morse (2013): A qualitative method for collecting spatial data on important spaces for recreation, livelihoods, and ecological meaning: Integration focus groups with public participation geographic information systems.- Society and Natural Resources, Vol. 26, No. 12, pp. 1422-1437.
- Magaña Alejandro, A. (2010): Vegetación y flora del municipio de Paraíso. Journal of Vegetation Science, Vol. 22, pp. 143-151.

- Macip, R. y Zamora, C.(2012): If we work in conservation, money will flow our way: hegemony and duplicity on the coast of Oaxaca, Mexico. Dialectical Anthropology, Vol. 36. No. 1-2, pp. 71–87.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.- Weinheim & Basilea: Beltz.
- Méndez Contreras, J., Dickinson, F., Castillo Burguete, T. (2008): Community member viewpoints on the Ría Celestín Biosphere Reserve, Yucatan, Mexico: suggestions for improving the community/natural protected areas relationship. Human Ecology, Vol. 36, pp. 111-123.
- Mendoza González, G., Martínez, M., Lithgow, D., Pérez, O. y Simonin, P. (2012): Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of Mexico. Ecological Economics, Vol. 82, pp. 23–32.
- Miranda Ramírez, L. (2008): Análisis espacio-temporal del manglar en el corredor turístico Cancún-Tulúm, Quintana Roo. Tesis de licencitura/Univesidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz Lozano, L., Granados, A., Solís, V. y García, M. (2005): Environmental evaluation and development problems of the Mexican coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 48, No. 2, pp.161–176.
- Romero Berny, E. (2012): Manglares del Scononusco, Chiapas: estructura y cambios a nivel de paisaje. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur/Tapachula, México.
- Ruiz Luna, A., Cervantes, A. y Berlanga, C. (2010): Assessing distribution patterns, extent, and current condition of northwest Mexico mangroves. Wetlands, Vol. 30. No. 4, pp.717–723.
- Sanjurjo Rivera, E. y Welsh Casas, E. (2005): Una descripción de los bienes y servicios ambientales prestados por lo manglares. Gaceta Ecológica, Vol. 74, pp. 55-68.
- Sanjurjo Rivera, E. y Campos, P. (2011): Análisis de las actividades económicas en un manglar de usos múltiples.Un estudio de caso en San Blas. Estudios Sociales, Vol. 19, No.38, pp. 197-220.
- Tovilla Hernández, C. y Orihuela, D. (1999): Ecología de los bosques de mangle de la barra de Teconoapa, Guerrero. Garceta Ecológica, Vol. 53, pp. 47-61.
- Valdez Hernández, Juan Ignacio (2002): Aprovechamiento forestal del manglares en estado de Nayarit, Costa Pacífica de México. Madera y Bosques Madera y Bosques, Vol. 8, No.1, pp. 129-145.
- Vázquez Lule, A. (2008): Estructura vegetal e impacto antrópico en los manglares del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de licenciatura/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Walters, B., Rönnbäck, P., Kovacs, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R. y Dahdouh, F. (2008): Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp. 220–236.

Zaldívar Jiménez, A., Herrera, J., Teutli, C., Comín, F. y Francisco, A. (2010): Conceptual framework for mangrove restoration in the Yucatán peninsula. Ecological Restoration, Vol. 28, No. 3, pp. 333–342.

# Informe Final/ Zona La Encrucijada (Chiapas)

## Índice general

1. Contexto y patrón general de las consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio	5
2. Estructura del informe y triangulación de resultados	6
3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)	8
<ul><li>3.1 Metodología</li><li>3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales</li></ul>	8 s 10
4. Entrevistas cualitativas	30
<ul><li>4.1 Metodología y triangulación</li><li>4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales</li></ul>	30 31
5. Encuestas estructuradas en línea	41
<ul><li>5.1 Metodología y triangulación</li><li>5.2 Resultados de la encuesta estructura en línea</li></ul>	41 42
6. Contraste resultados – análisis bibliográfico	52
6.1 Palma africana	52
6.2 Agricultura y ganadería	52
6.3 Tala para uso doméstico y comercial	53
6.4 Incendios provocados	54
6.5 Pesca (no sustentable) y acuicultura	54
6.6 Turismo (no sustentable)	55
6.7 Sedimentación	55
6.8 Ecoturismo	56
6.9 Programas de conservación y restauración del manglar	56 57
6.10 Aprovechamiento sustentable del manglar	3 <i>1</i>

### Índice de figuras y mapas

Figura 1: Mapa base para la recopilación de los atributos espaciales	10
Mapa 1: Cultivo de palma africana	14
Mapa 2: Ganadería	15
Mapa 3: Agricultura	16
Mapa 4: Acuicultura	17
Mapa 5: Tala del manglar	18
Mapa 6: Incendios provocados	19
Mapa 7: Actividad pesquera	20
Mapa 8: Turismo (no regulado)	21
Mapa 9: Sedimentación (azolvamiento)	22
Mapa 10: Asentamientos humanos e infraestructura urbana	23
Mapa 11: Subzonas potencialmente afectadas	24
Mapa 12: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar	25
Mapa 13: Pesca sustentable	26
Mapa 14: Ecoturismo	27
Mapa 15: Programas de conservación y rehabilitación del manglar	28
Mapa 16: Aprovechamiento sustentable del manglar	29

## Índice de cuadros

Cuadro 1: Valores de afirmación/Cultivo de Palma Africana	43
Cuadro 2: Valores de afirmación/Ganadería	44
Cuadro 3: Valores de afirmación/Agricultura	45
Cuadro 4: Valores de afirmación/Tala	46
Cuadro 5: Valores de afirmación/Incendios provocados	46
Cuadro 6: Valores de afirmación/Pesca (no sustentable)	47
Cuadro 7: Valores de afirmación/Sedimentación	48
Cuadro 8: Valores de afirmación/Ecoturismo	49
Cuadro 9: Valores de afirmación/Programas de conservación y restauración	50
Cuadro 10: Valores de afirmación/Aprovechamiento sustentable del manglar	51

### Índice de anexos

- Anexo 1: Guion para entrevistas cualitativas
- Anexo 2: Relación de las entrevistas realizadas en Chiapas
- Anexo 3: Transcripciones textuales de las entrevistas realizadas en Chiapas & Unidad hermenéutica Altas Ti
- Anexo 4: Tabla de análisis cualitativo de contenido (según Mayring)
- Anexo 5: Resultados entrevista en línea (promedio)
- Anexo 6: Resultados entrevista en línea (desviación estándar)

# 1. Contexto y patrón general de la consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio

En esta zona de estudio, los expertos entrevistados identificaron dos principales consecuencias ambientales serias de las políticas públicas en los manglares: por un lado, el incremento de la sedimentación (azolvamiento) cerca de los desembocaduras de los principales afluentes de los humedales; debida a la rectificación de cauces, realizada por la Comisión Nacional de Agua a finales de los años 1990. Lo cual puede ser considerada una acción directa de una institución federal. Por otra parte, los expertos señalaron que el fomento de la Palma Africana por parte de la Secretaría del Campo del estado de Chiapas entre 2006 y 2012 para incrementar la producción de aceite vegetal, ha provocado un deterioro considerable de los manglares en la zona de estudio. Este tipo de afectación se debe a una política de fomento agrícola a nivel estatal.

Otras consecuencias de las políticas públicas que afectaron los humedales de alguna u otra manera fueron: el fomento institucional a ciertas actividades agropecuarias (sobre todo la ganadería); así como la incapacidad de las instituciones federales (en particular de Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Comisión Federal de Áreas Naturales Protegidas) para implementar la normatividad ambiental federal, para impedir incendios provocados para cazar ciertas especies, aparte de la regularización deficiente de la extracción de madera de mangle y de ciertas prácticas no sustentables de pesca artesanal. Sin embargo, también se identificaron prácticas de aprovechamiento de los recursos, compatibles con la conservación del manglar, a saber: la pesca artesanal controlada, el ecoturismo y las Unidades de Manejo de la Vida Silvestre (UMA).

En cuanto al patrón espacial de los factores que afectan al manglar, las subzonas que enfrentan a tres o más tipos de problemas al mismo tiempo se concentran en las franjas terrestres de los manglares en el centro y el sur la zona de estudio, mientras que el norte muestra una afectación menor.

#### 2. Estructura del informe y triangulación de resultados

Para cumplir con los objetivos 2-5 y proporcionar los productos 2-5 del convenio, se optó por recopilar, evaluar e interpretar tres diferentes categorías de datos recopilados mediante trabajo de campo: los resultados de (i) un mapeo de atributos espaciales (véase apartado 3); (ii) de una entrevista cualitativa semiestructurada entre expertos (véase apartado 4); y (iii) de una entrevista en línea entre los mismos expertos (apartado 5). Además, se triangularon los tres tipos de datos arriba mencionados, siguiendo las indicaciones de Flick (2007; 2011). En este contexto, se parte de la siguiente definición de "triangulación":

La triangulación implica la aplicación de diversas perspectivas [...] para abordar un determinado fenómeno observado. Estas perspectivas pueden variar en cuanto a los métodos aplicados, o bien en cuanto a los acercamientos teórico-conceptuales [...] Además, es posible combinar diferentes categorías de datos[...] Mediante la triangulación (de diferentes métodos o de distintos tipos de datos) resulta posible ampliar nuestros conocimientos; es decir, podemos obtener conocimientos más profundos y amplios que hubiera sido imposible con la aplicación de un solo acercamiento (Flick 2011, p. 12; traducción por el autor).

En este sentido, lo que se pretende es ampliar los conocimientos acerca de las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares, mediante la triangulación de tres diferentes categorías de datos, obtenidos mediante la aplicación sistemática y simultánea de tres métodos diferentes. Al mismo tiempo, la triangulación sirve para comprobar la validez de los datos obtenidos (Flick 2011: 18-19). No obstante, la triangulación cualitativa no equivale a una correlación estadística-numérica, sino que se centra en una ampliación sistemática de nuestra perspectiva epistemológica, mediante la aplicación de múltiples métodos; que a su vez permiten abordar un fenómeno de manera más amplia.

A continuación, primero se presentan la metodología y los resultados del mapeo de los atributos espaciales. En el contexto de este estudio, el mapeo de atributos se puede interpretar como el reflejo cartográfico de una serie de efectos (identificados de manera intersubjetiva por los expertos entrevistados), provocados por una serie de causas interrelacionadas. A continuación, se presentan y triangulan los resultados de las entrevistas cualitativas semiestructuradas con los del mapeo de atributos, con el afán de identificar las factores causales contextualizados; que generaron en último término la configuración espacial los atributos georreferenciados. En este sentido, el análisis de las entrevistas puede considerarse una "leyenda explicativa extensiva" de los resultados cartográficos.

Después, se presentan los datos obtenidos, mediante la encuesta en línea, para validar y cuantificar sistemáticamente los resultados de las entrevistas cualitativas y triangularlos con las dos fuentes de información arriba mencionadas. Finalmente, se comparan los resultados de

la investigación de campo con la bibliografía recopilada, para identificar coincidencias entre los resultados de nuestra investigación y los estudios realizados por otros investigadores e instituciones, al mismo tiempo, se pretende señalar vacíos de investigación que requieren atención.

#### 3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)

#### 3.1 Metodología

La elaboración de los mapas se basa en la técnica de la identificación y el mapeo de atributos espaciales (*spatial attribute mapping* en inglés). Este método de mapeo ha sido desarrollado a partir de los años noventa principalmente por investigadores anglosajones (véase por ejemplo Beverly *et al.* 2008; Brown 2004; Brown y Weber 2011), con la finalidad de identificar y localizar ciertos atributos en mapas específicos, para capturar y aprovechar conocimientos locales acerca de múltiples aspectos relacionados con la gestión ambiental, en un formato espacialmente referenciado (Beverly *et al.* 2008: 290: Brown y Weber 2011). En este contexto, Brown (2004:17) señala que la política de planeación ambiental tradicionalmente se centra en la medición y el mapeo de atributos "objetivos" con base en datos biofísicos y de percepción remota; mientras que existen pocos trabajos enfocados en el análisis de las percepciones humanas, relacionados con las características que conforman el paisaje. De esa manera, el objetivo de mapeo de atributos espaciales consiste en una combinación mejor e integración de percepciones humanas del espacio con la información biofísica (ibíd.).

Para capturar adecuadamente las percepciones de las personas entrevistadas, hasta la fecha se han aplicado dos técnicas (véase Lowery y Morse 2013): por un lado, se pidió a los entrevistados colocar de manera digital puntos específicos ("tachuelas") en un mapa determinado (generalmente en formato *google map*);para localizar ciertos atributos espaciales, que reflejan ciertas percepciones o valorizaciones, por ejemplo, impactos ambientales locales percibidos o la relevancia recreativa de ciertos elementos paisajísticos. Después, se usan cuadrantes (*grids* en inglés) para calcular las densidades espaciales de los puntos asignados por los encuestados; lo cual permite identificar acumulaciones (*hotspots*) de ciertas atributos a nivel de los cuadrantes (véase por ejemplo Brown y Weber 2011 y Brown y Raymond 2007). Aunque esta técnica tiene la ventaja de una aplicación masiva fácil (con el uso de internet) y una relativa exactitud espacial (Brown 2012), hay que tomar en consideración que la dimensión espacial de los puntos (tachuelas) resulta ser difusa: una tachuela colocada en un mapa puede referirse solo a una zona de acampar o bien a una sección extensa de un Área Natural Protegida (Lowery y Morse 2013).

Por otra parte, también se usó la técnica de pedir a los entrevistados a dibujar libremente polígonos, para localizar y georreferenciar los atributos espaciales (Lowery y Morse 2013). Como lo destacan estos autores, el método del dibujo libre de polígonos tiene la ventaja de una definición flexible de contornos claramente definidos. Además, permite identificar densidades espaciales (*hotspots*), mediante el cálculo de traslapes espaciales de los polígonos dibujados

por los entrevistados individuales. Sin embargo, el dibujo libre de polígonos obliga a los entrevistados a definir "contornos duros" claramente definidos. Por lo tanto, no permite la localización de zonas de transición; lo cual resulta ser un problema en caso de atributos espaciales con límites difusos, por ejemplo, la extensión de cierto tipo de uso de suelo (ibíd.).

Con base en lo expuesto, se decidió combinar el método de asignación de puntos (tachuelas) y del dibujo libre de polígonos, usando mapas bases con cuadrantes integrados (véase figura 1), es decir, se pidió a los entrevistados identificar los atributos espaciales (por ejemplo diferentes tipos de actividades económicas con impactos en los manglares) a nivel de cuadrantes predefinidos, con apoyo de un guión de preguntas anexo 1. En concreto, se usaron mapas impresos en formato 60 x 40 cm, con ciertos atributos topográficos básicos (zona de cobertura de manglares, cuerpos de agua, asentamientos humanos, vías de comunicación, etcétera), que contaron con una capa de cuadrantes de un kilómetro cuadrado (véase figura 1).

Esta técnica permite que los entrevistados localicen los atributos espaciales de manera flexible (como en el caso del libre dibujo), al mismo tiempo, el uso de cuadrantes durante la entrevista facilita una precisión mayor en cuanto a la localización de los atributos espaciales, como en el caso de la asignación de puntos (tachuelas). Las escalas de dichos mapas impresos varían, de acuerdo con la extensión territorial de las respectivas zonas de estudio, para facilitar la rápida identificación de los atributos espaciales relevantes por parte de los expertos entrevistados. Los atributos espaciales que identificaron los expertos durante las entrevistas se dividen en las siguientes categorías: a) acciones directas de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno; b) acciones intencionales de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas; y c) procesos y actividades no relacionados con acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno. Además, los expertos identificaron subzonas potencialmente afectadas, subzonas dónde se desarrollan actividades económicas sustentables y/o actividades de conservación.

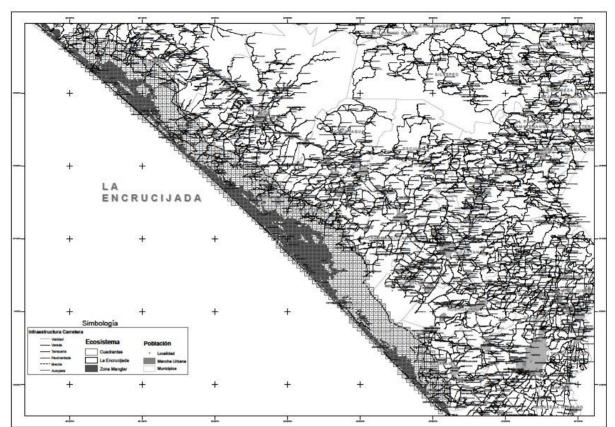


Figura 1: Mapa base para la recopilación de los atributos espaciales - zona Chiapas

Las categorías de dichos atributos espaciales se definieron de manera inductiva durante las entrevistas, conforme a las respuestas de los entrevistados. En un primer paso, los entrevistados identificaron los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales y marcaron los respectivos cuadrantes en los mapas impresos, usando diferentes colores. Después, se digitalizaron los cuadrantes con apoyo del programa Arc GIS, en el afán de proporcionar una georreferenciación exacta de los atributos espaciales identificados (a nivel de los cuadrantes de un kilómetro cuadrado). Cabe mencionar que no todos los entrevistados fueron capaces de identificar atributos espaciales en los mapas. Sin embargo, los 9 (de un total de 16) expertos dispuestos a identificar atributos espaciales muestran una coincidencia notable con respecto a la ubicación de los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales. De esa manera, nuestras experiencias coinciden con Brown (2012), como lo destaca el autor en su estudio sobre Nueva Zelanda, existe una alta correlación espacial entre los atributos que localizaron los entrevistados mediante la colocación de tachuelas y los atributos definidos por medio de técnicas de percepción remota.

#### 3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales identificados

#### Hipervínculo para la cartografía:

- 1. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\COINCIDENCIA\1.0 CHIAPAS.mxd
- 2. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\CONCENTRACIÓN\1.0 CHIAPAS.mxd

En el caso de la zona de estudio de Chiapas, los expertos entrevistados identificaron, entre las actividades y factores que afectan (o pueden afectar) a los manglares, los siguientes atributos espaciales:

- a) Cultivo de la palma africana (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- b) ganadería (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- c) acuicultura (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- d) tala para el uso doméstico y comercial (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- e) incendios provocados para facilitar a la caza de tortugas de agua dulce (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- f) pesca no regulada (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- g) turismo no regulado (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- h) Incremento de sedimentación a raíz de obras de infraestructura realizas por CONAGUA: (= acción directa de alguna institución gubernamental);
- i) Expansión de asentamientos humanos y de infraestructura urbana (= proceso no relacionado con acciones de alguna institución gubernamental);

j) Subzonas potencialmente afectadas durante los próximos cinco años;

En cambio, se identificaron también una serie de atributos espaciales, relacionados con la conservación ambiental:

- a) Pesca sustentable (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- b) Ecoturismo (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales):
- c) Programas de limpieza del manglar (= acción directa de alguna institución gubernamental) y
- d) **Aprovechamientos** sustentables (UMA) actividad económica del manglar impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales).

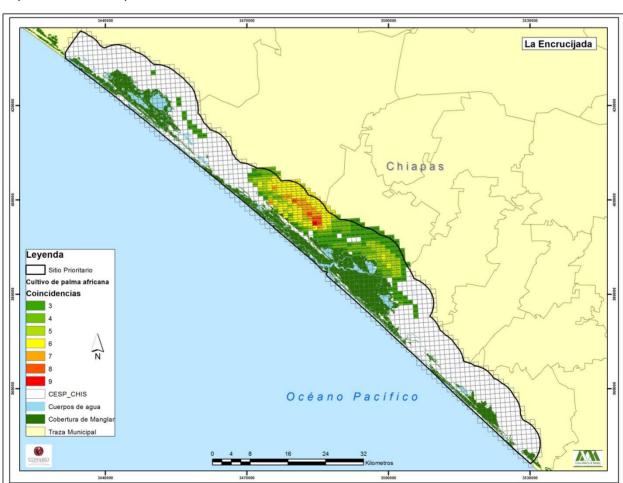
Después de digitalizar los atributos espaciales indicados y localizados por cada uno de los entrevistados, se elaboraron mapas con las coincidencias entre todos los entrevistados; es decir, se marcaron (a nivel de los cuadrantes) los atributos espaciales, identificados por más de uno experto. Como lo muestra por ejemplo el mapa 1, los expertos mostraron diversos grados de coincidencias entre los entrevistados en cuanto a ubicación de los cuadrantes asociados con el atributo "Cultivo de palma africana": el mayor número de coincidencias fue 9 (es decir, 9 entrevistados identificaron el mismo atributo en el mismo cuadrante), mientras que el valor mínimo generalmente fue de 3.1 De esa manera, una coincidencia espacial alta de los cuadrantes indica un consenso entre los entrevistados en cuanto a la recepción de la ubicación espacial de un atributo determinado. A continuación, se describen los cuadrantes que se destacan por diversos grados de coincidencia: a) las actividades económicas que afectan a los manglares fomentadas por diferentes instituciones (cultivo de la palma africana, la ganadería, agricultura y acuicultura); b) actividades económicas sin apoyo gubernamental que afectan a los manglares(tala para el uso doméstico y comercial, los incendios provocados para facilitar la caza de tortugas de agua dulce, la pesca tradicional y el turismo no regulado); c) incremento de

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Algunos atributos espaciales sólo fueron identificados por uno o dos entrevistados, debido a sus conocimientos particulares del área. Sin embargo, vale la pena tomar en cuenta también la percepción de los entrevistados que por su experiencia laboral cuentan con conocimientos especiales. Por lo tanto, se decidió presentar también los mapas con atributos espaciales que solo identificaron uno o dos entrevistados.

sedimentación a raíz de obras de infraestructura hidráulica realizas por la CONAGUA; d) expansión de asentamientos humanos y de infraestructura urbana; e) subzonas potencialmente afectadas durante los próximos cinco años; f) pesca sustentable de escama y camarón; g) ecoturismo; h) programas de conservación y rehabilitación e i) aprovechamiento sustentable del manglar (UMA).

#### 3.2.1 Cultivo de la palma africana

Todos los nueve expertos capaces de identificar atributos espaciales señalaron la gravedad del problema de la expansión e intensificación del cultivo de la palma africana: los entrevistados coincidieron en que la subzona más afectada por el cultivo de la palma africana se ubica en el centro de la zona de estudio, en particular, al norte y noreste de la franja de los manglares (véase mapa 1). Los cuadrantes de coincidencia más altos son: BI 48-50, BE 45, BH 48, BH 47-49, BJ 49-50, BA 42, BC 44, BD 44, AZ 45, BF 45, BG 45-47, BF 46, BH 46, BI 47, BG 48 y BJ 48. Según la percepción de los entrevistados, los impactos a raíz del cultivo de la palma africana se manifiestan sobre todo en estos cuadrantes. No obstante, también se pueden identificar coincidencias relativamente altas en diversos cuadrantes cercanos a las subzonas indicadas. Aunque las subzonas más afectadas por el cultivo de la palma africana no siempre colindan directamente con los manglares, los entrevistados destacaron el peligro de una expansión hacia las franjas de los manglares en un futuro no muy lejano.

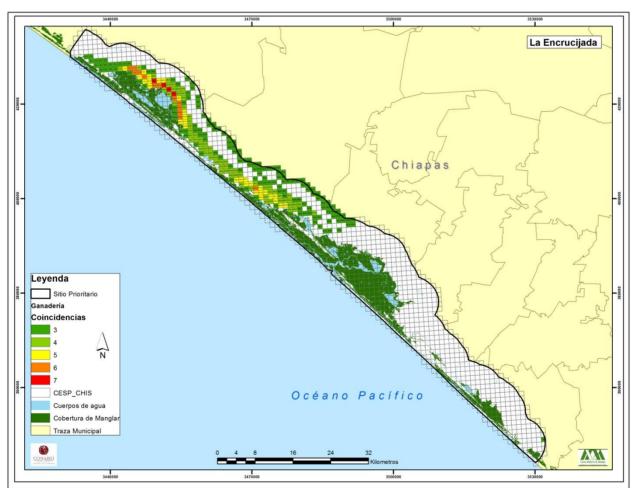


Mapa 1: Cultivo de palma africana

#### 3.2.2 Ganadería

Los siete entrevistados que identificaron cuadrantes donde la ganadería está impactando al manglar coincidieron en que las subzonas más afectadas por esta actividad se ubican relativamente cerca de las franjas de manglares en el norte y el centro de la zona de estudio. Además, destacaron que la ganadería tiende a extenderse hacia los manglares (véase 3.2.). Los cuadrantes con mayor índice de coincidencia se ubican en la cercanía a los humedales en la subzona norte, en particular, los cuadrantes W 15, X 15-16, Y 16. Z 17, AB 18-19, AC 19, AD 19, AE 20, AF 21-22 y AG 23-26; así como los cuadrantes V 15, Y 17, Z 16, Z 18, AA 17-19, AC 18, AD 18, AG 22, AG 27 y AH 25-28. En el centro de la zona de estudio, los cuadrantes de mayor coincidencia son: AR 40, AS 40, AT 41, AU 41, AV 42-43, AW 42-44, AY 44 y AZ 44-45. En cambio, según los entrevistados, los manglares en la parte sur de la zona de estudios no son afectados por la ganadería.

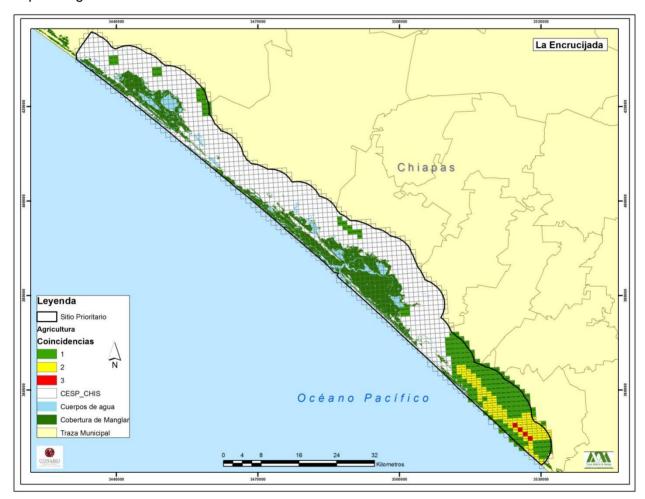




#### 3.2.3 Agricultura

En términos generales, la agricultura (con la excepción del cultivo de la palma africana) fue considerado una amenaza menor para los manglares. No obstante, tres expertos identificaron cuadrantes donde consideran que la agricultura está afectando a los manglares. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: CI 82-83, CJ 82-84, CK 83-85, CL 84-86, CM 85-89, CN 87-88, CN 90-91, CO 88-92, CP 89-93, CQ 91-93, CR 92-94, CS 94-95, CT 94-96, CU 94-97, CV 93-100, CW 93-101, CX 94-98, CX 102, CY 95-98, CY 103, CZ 96-98 y DA 97-98.

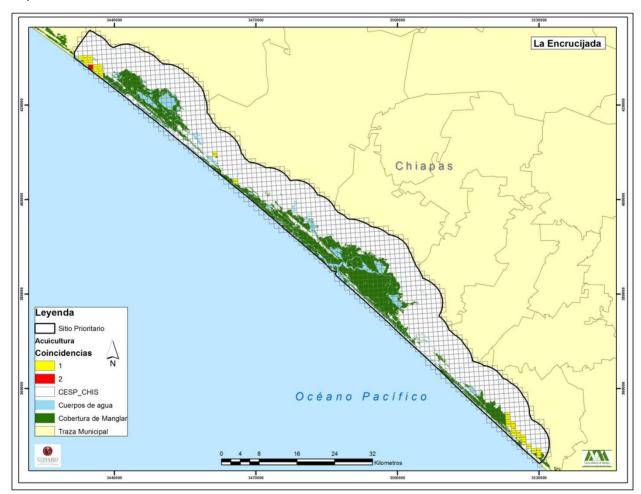
Mapa 3: Agricultura



#### 3.2.4 Acuicultura

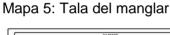
Cabe señalar que sólo dos entrevistados identificaron cuadrantes donde se considera la acuicultura (cultivo de camarón) un peligro potencial. Además, según los expertos, esta actividad se limita a subzonas relativamente pequeñas en el extremo norte y sur de la zona de estudio; de manera que el cultivo de camarón actualmente no constituye una amenaza mayor para los manglares. El único cuadrante con dos coincidencias es N 14 en el norte. No obstante, un entrevistado identificó actividades de acuicultura también en los cuadrantes L 12, M 12-13, N 12-13, O 14-15, P 14-16 en el norte y en los cuadrantes CS 93-95, CT 95-97, CU 97-98, CV 98-99, CW 100, CX 101 y CY 100-102.

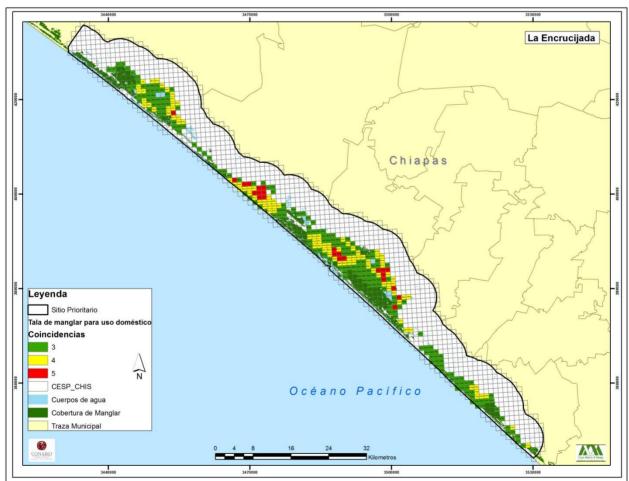
Mapa 4: Acuicultura



# 3.2.5 Tala para uso doméstico y comercial

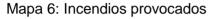
Entre las actividades que no cuentan con fomento por parte de instituciones públicas, destaca la tala (ahora ilegal) de manglares. Como lo indican los cinco entrevistados que identificaron cuadrantes, la tala de madera de manglar con fines de uso doméstico y comercial se lleva a cabo, con mayor o menor intensidad en, prácticamente, todas las zonas del manglar en la zona de estudio. Las únicas subzonas sin actividades de tala son el extremo norte del área cubierta de manglares, así como algunas partes de la subzona centro. En términos generales, se observan los valores de coincidencia más altos en la subzona centro, así como en la subzona norte. Los cuadrantes con más coincidencias son: AF 26, AR 41, AT 41, AU 42, AW 43, AX 43, AV 44, AW 44, AX 44, AW 45, AX 45, BL 57, BL 58, BM 58-59, BN 59, BU 62, BV 62, BV 63, BV 64, BX 66, BY 68 y BX 70.

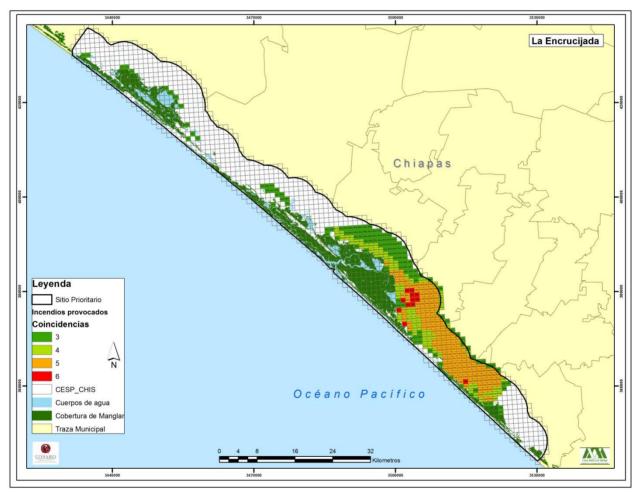




### 3.2.6 Incendios provocados

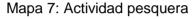
Los seis entrevistados que identificaron cuadrantes donde los incendios provocados para facilitar la caza de tortugas de agua dulce coinciden en que los mayores impactos se presentan en extensas secciones de la subzona sur. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: BV 60, BW 62, BX 62-64, BY 62-64, BY 67-68, BX 70, BY 70-73, BZ 64-69, CA 65-69, CB 65-71, CC 65-74, CD 65 65-75, CE 65-78, CF 66-79, CG 73-83, CH 75-84, CI 76-85, CJ 77-86, CK 77-87, CL 81-86, CM 82-86, CN 83-89, CO 83-90, CP 84-90, CQ 4-87 y CR 85-87.

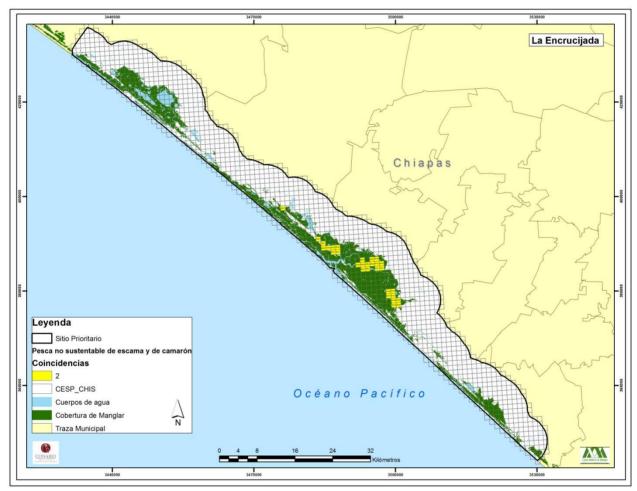




# 3.2.7 Pesca no sustentable de escama y de camarón

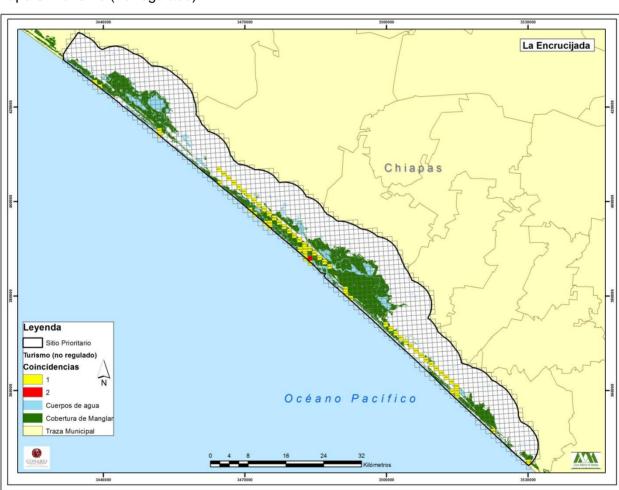
Igual que la acuicultura, sólo dos entrevistados identificaron cuadrantes donde consideran que la pesca tradicional de escama afecta a los manglares. Además, según estos expertos, esta actividad se limita a subzonas relativamente pequeñas en el centro de la zona de estudio. Los cuadrantes con dos coincidencias son: BA 47, BH 54, BI 55-56, BJ 56, BK 56-57, BL 56-57, BP 60, BQ 59-61, BR 60-61, BS 59-60, BT 59-61, BU 60-61, BV 66-67, BW 66-69 y BX 68-69.





### 3.2.8 Turismo (no regulado)

Igual que la acuicultura, sólo dos entrevistados identificaron cuadrantes donde consideran que el turismo convencional (principalmente recorridos en lancha) afecta a los manglares debido a la tala. El único cuadrante con dos coincidencias es BH 57 (donde se ubica un embarcadero para recorridos y se ofrecen servicios turísticos como recorridos en lancha y comidas en restaurantes rústicos). No obstante, un entrevistado identificó otras subzonas afectadas por la actividad turística convencional que se ubican en la cercanía de este cuadrante y en forma linear paralela a la línea costera. Lo cual indica que esta actividad económica puede tener algunos impactos ambientales, sobre todo en los cuadrantes BG 56-57 y BH 58.



Mapa 8: Turismo (no regulado)

# 3.2.9 Sedimentación (azolvamiento) debido a la rectificación de cauces y deforestación

Como lo indica el mapa 9, todos los expertos coincidieron en que los cuadrantes más afectados por la sedimentación se ubican en las cuencas bajas de los afluentes de los humedales, generalmente muy cercanos a su desembocadura en los humedales y lagunas. En particular, hay coincidencia en que existen tres afluentes afectados seriamente por la sedimentación en la subzona norte (sobre todo los cuadrantes M 11-13, N 10-11, O 7-9; P 16, Q 15-16, R 15, S 12-14, T11-12, U 10-11, Y 18-20, X 18-19, AA17-18, AB 17 y AC14-16;), cuatro en la subzona central (cuadrantes AO 39, AP 38-39, AQ 37-38, AR 36-37, AS 35-36; AZ 47, BA 45-47, BB 44-45, BC 43-44, BD 43-44, BE 44, BF 44, BG 43-44, BK 53-54, BL 51-53, BM 50-51, BN 49-50 y BW 60-61, BX 50-60, BY 59, BZ 58 y CA 58) y dos en la subzona sur (cuadrantes CN 87-90, CO 86-87, CO 90, CP 85-86, CP 90-91, CQ 83-85, CV 101, CW 100-101, CX 99, CY 99, CZ 98-99 y DA 97-98).



Mapa 9: Sedimentación (azolvamiento)

### 3.2.10 Expansión de asentamientos humanos y de infraestructura urbana

Los tres entrevistados capaces de localizar cuadrantes con impactos ambientales debido al crecimiento de asentamientos coinciden en que en la localidad Embarcadero Las Garzas es la subzona más afectada. Los índices de coincidencia más altos corresponden a los cuadrantes BR 55 y BS 55-56; así como, en menor medida, los cuadrantes BP 53-55, BQ 54-56, BR 56-57, BS 57 y BT 51-58.



Mapa 10: Asentamientos humanos e infraestructura urbana

# 3.2.11 Subzonas potencialmente afectadas

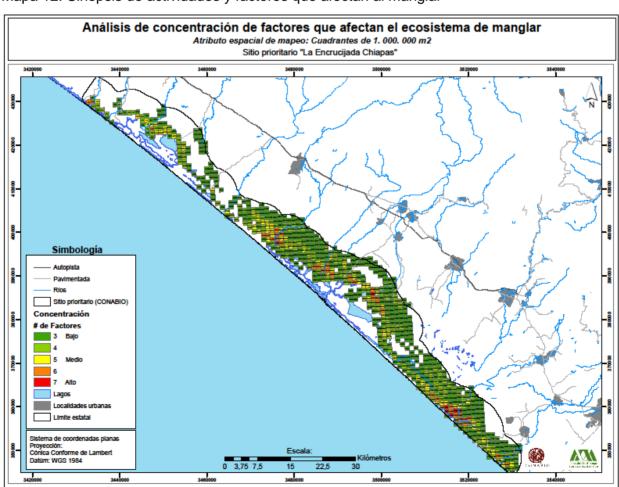
Seis entrevistados identificaron cuadrantes donde se prevén afectaciones por diversas razones dentro de los próximos cinco años. La subzonas que, según los expertos, enfrentarán impactos ambientales severos en un futuro no muy lejano se ubican mayoritariamente en el sur y centro de la zona de estudio. Los cuadrantes de mayor coincidencia en la subzona sur son: CK 88, CL 89, CM 90, CV 91, CJ 87, CK 87, CM 89, CN 90, CO 90-92, CP 90-91, CP 93, CQ 91, CR 91, CS 96, BZ 76; en la subzona centro: BD 45-47, BE 45-48, BN 55, BP 56-57, BQ 56, BV 62, BW 62-63, BX 65 y CA 68; y en la subzona norte los cuadrantes Y 18, AB 19 y AC 19.



Mapa 11: Subzonas potencialmente afectadas

# 3.2.12 Actividades y factores que afectan al manglar (sinopsis)

Como lo demuestra la sinopsis de actividades económicas y de factores que afectan al manglar, la mayoría de los cuadrantes se enfrenta a tres o más tipos de problemas. En cuanto a la distribución de los cuadrantes con el mayor número de incidencias, resalta la tendencia que las franjas terrestres de los manglares resultan ser las subzonas afectadas por varios factores al mismo tiempo. Por otra parte, resalta que las subzonas centro y sur muestran una afectación mayor que la subzona norte. Los cuadrantes afectados por 5 o más factores al mismo tiempo (del norte al sur) son: L 12, M12, N 12, S 13, W 16, Y 17-18, Z 18-19, AA 18, AA 20, AB 20, AC 19-20, AD 20, AE 21, AG 24, AM 34, AD 39, AV 40, AV 43, AW 41, AW 44, AX 42, AX 45, AY 42-46, BA 44-47, BB 44-47, BC 46, BC 48, BD 48, BG 49, BI 53, BJ 52-53, BK 53-54, BL 53-55, BM 51, BM 54-55, BP 53, BQ 56, BR 56-57, BS 57, BT 58, BU 58, BV 59-61, BW 60-62, BX 63-65, BX 69-70, BY 69, BY 74, BZ 75, CE 80, CF 81, CG 82-83, CH 84, CI 85-86, CJ 86-87, CK 86-88, CL 87-89, CM 87-90, CN 87-91, CO 90-91, CP 90-91, CQ 91-92, CS 95, CT 97, CV 98-99, CW 100-101, CX 101 y CY 101.



Mapa 12: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar

# 3.2.13 Pesca sustentable (de escama y camarón)

En cuanto a las actividades económicas compatibles con la conservación de manglares, cinco de los entrevistados detectaron cuadrantes donde varias comunidades aplican prácticas sustentables de pesca de escama y de camarón, principalmente en los humedales ubicados en el centro de la zona de estudio. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: BB 48, BD 50-51, BE 51-52, BF 49-52, BG 49-52, BI 56, BJ 55-57, BK 56-57, BL 56-58, BP 60, BQ 59-61, BR 60-61, BS 59-60, BT 59-61, BV 66-67, BW 66-68 y BX 66-68.

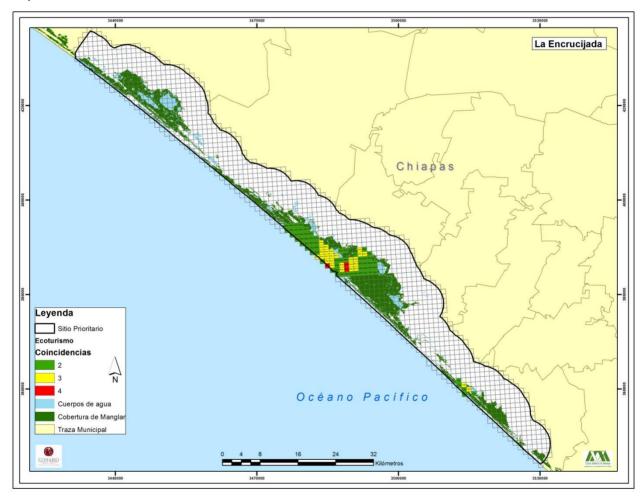


Mapa 13: Pesca sustentable

#### 3.2.14 Ecoturismo

Con respecto a las actividades terciarias compatibles con los objetivos de la conservación de los manglares, cuatro de los expertos estuvieron en condiciones de identificar espacios concretos que se usan para ofrecer servicios ecoturísticos (principalmente recorridos en lanchas). Los cuadrantes de mayor coincidencia que se ubican en el centro y el sur de la zona de estudio son: BG 57, BH 54-57, BI 55-59, BJ 56-59, BK 57, BL 59-60, BM 59-60, BN 58-60, BO 58-60, BP 56-57, BQ 57, así como CJ 86 y CK 87.





# 3.2.15 Programas de conservación y rehabilitación del manglar

Cabe señalar que los expertos generalmente se declararon incompetentes al identificar subzonas concretas donde se llevan (o llevaron) a cabo programas de conservación y/o de rehabilitación de manglares. Lo cual se debe a varios factores, como su desconocimiento acerca de los lugares donde se realizan ciertas medidas y actividades concretas de conservación/rehabilitación, así como a la falta de criterios en el momento de evaluar el grado de éxito de esas medidas. No obstante, cuatro expertos identificaron cuadrantes donde diferentes instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales realizan actividades de conservación. Sin embargo, sólo estuvieron en condiciones de localizar espacios donde se realizan actividades para limpiar los manglares, es decir, recolectar material inorgánico, arrojado por los afluentes de los humedales. Los cuadrantes con las coincidencias más altas son: BH 57, BI 57-59, BJ 56-59, BK 57-58, BL 56, BL 58, BM 56, BM 59-60 y BN 59-60.



Mapa 15: Programas de conservación y rehabilitación del manglar (limpieza)

# 3.2.16 Aprovechamiento sustentable del manglar (UMA)

Sólo un entrevistado identificó una subzona donde se estableció una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA); que está llevando a cabo actividades de aprovechamiento sustentable del manglar. Según el entrevistado, dichas actividades se realizan en el extremo sur de la zona de estudio en los cuadrantes CW 100-102, CX 99-103, CY 98-103, CZ 98-103 y DA 99-102.



Mapa 16: Aprovechamiento sustentable del manglar

### 4. Entrevistas cualitativas

# 4.1 Metodología y triangulación

Para obtener información cualitativa detallada acerca de los atributos espaciales arriba señalados, se realizaron un total de 16 entrevistas con expertos<sup>2</sup> (véase anexo 2). Éstos fueron seleccionados con base en la técnica de "bola de nieve"<sup>3</sup>; 6 pertenecen a instituciones federales (CONANP, PROFEPA, SEMARNAT, SAGARPA, CONAGUA y CONAPESCA), dos a instituciones estatales (Secretaría de Campo, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural), cuatro a administraciones municipales (municipios de Mapastepec, Pijijiapan, Villa Mazatlán y Villa Comatitlán); además, se realizaron entrevistas con 3 académicos y un representante de una organización no gubernamental. Como resultado, se transcribieron 979 minutos de entrevistas (véase anexo 3). Con base en dichas transcripciones, se creó una unidad hermenéutica con apovo del programa Atlas Ti (véase anexo 3), para proceder con la asignación de códigos (relacionados estrechamente con las categorías de los atributos espaciales). Después, se llevó a cabo un análisis de contenido según la propuesta de Mayring (2010); es decir, primero se crearon paráfrasis de las citas con códigos, para resumir de manera iterativa el contenido de las transcripciones individuales mediante la generalización y reducción. Como lo sugiere el mismo autor, en un segundo paso se realizó una generalización y reducción del conjunto completo de las transcripciones (véase anexo 4). Como resultado, fue posible extraer sucesivamente una serie de percepciones compartidas (o "categorías" en los términos de Mayring 2010), relacionadas directamente con los respectivos atributos espaciales. Estas categorías pueden ser consideradas como factores causantes de los efectos reflejados en la parte cartográfica del estudio. En términos más coloquiales, los resultados de las entrevistas cualitativas con los expertos pueden ser considerados "leyendas explicativas" de los atributos espaciales georreferenciados; que se centran en los procesos y consecuencias de las actividades económicas y de las políticas públicas.

Para llevar a cabo una triangulación entre los atributos espaciales y los resultados de las entrevistas con expertos, se procedió conforme a las recomendaciones establecidas en la

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>En este contexto, se consideran "expertos" a funcionarios de diversas instituciones a los tres órdenes de gobierno, miembros de organizaciones no gubernamentales, y académicos que tienen, por su experiencia laboral o personal, conocimientos especializados acerca de los factores y procesos que impactan en los manglares de la zona de estudio. En este sentido, se coincide con Gläser y Laudel (2010: 12) quienes definen "experto" como "una fuente de conocimiento especializado, relacionado con el fenómeno por investigar".

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> La técnica de "bola de nieve" consiste en entrevistar primero a los expertos fácilmente identificables (por ejemplo, funcionarios de la CONANP o la SEMARNAT), y pedir después recomendaciones para contactar a otros expertos en la materia. Este proceso se puede dar por concluido cuando los entrevistados ya no mencionan nuevos informantes.

literatura especializada (véase Flick 2007; Kuckartz 2010; Kuckartz 2014). En particular, se tomó en consideración el trabajo de Flick (2011) para combinar sistemáticamente diferentes métodos de investigación provenientes de las ciencias sociales. En el contexto del estudio presente, se combinaron el método del mapeo de atributos espaciales y el método de las entrevistas cualitativas con expertos, lo cual facilita el aprovechamiento de los conocimientos particulares de los entrevistados. En este sentido, resultó factible complementar los resultados del mapeo de atributos espaciales –que constituyen datos georreferenciados, pero poco específicos y detallados (Lowery y Morse 2013)— con los resultados de las entrevistas cualitativas, que proporcionan fuentes de información "no georreferenciable", pero muy detallada (Gläser y Laudel 2010).<sup>4</sup>

# 4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales<sup>5</sup>

A continuación, los resultados del análisis cualitativo se presentan relacionados con las temáticas de los respectivos mapas. Cabe mencionar que no se aborda el mapa 12, puesto que se trata de una representación visual del conjunto de las actividades y factores abajo descritas.

#### 4.2.1 Cultivo de palma africana (► mapa 1)

Según los entrevistados, la palma africana (una especie no nativa que produce aceite vegetal) fue introducida en la región a partir de 2000 (algunos entrevistados mencionan el año 2002). Su rápida expansión en las subzonas arriba identificadas se debe, en primer lugar, a su alto rendimiento económico, así como al fomento decidido por parte de la Secretaría de Campo (SECAM; estado de Chiapas) y, aunque en menor medida, de la SAGARPA. Estos programas de fomento agrícola tienen como objetivo incrementar la producción de "biodiesel" y se llevaron a cabo sin el consentimiento de la SEMARNAT y sin manifestar el impacto ambiental. Los instrumentos principales del fomento gubernamental se basaban en paquetes agrotecnológicos que incluían apoyos para la siembra, agroquímicos y asesoría técnica, entre otras cosas. El

\_

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Cabe mencionar que generalmente se suele combinar el mapeo de atributos con encuestas cuantitativas (véase, por ejemplo, Brown 2004). En cambio, su combinación con métodos cualitativos resulta ser menos común (Lowery y Morse 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Todas las percepciones y apreciaciones que se describen a continuación se basan en los resultados finales del análisis de contenido de las transcripciones de las entrevistas cualitativas. Aunque no (necesariamente) todos los entrevistados mencionaron los aspectos descritos, ninguno de los expertos expresó una apreciación contraria a lo expuesto en este informe.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Un entrevistado afirma incluso que la Secretaría de la Reforma Agraria a partir de 2006 expide concesiones a ejidos para cultivar la palma africana en las zonas recién sedimentadas de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, incluso en su zona núcleo; lo cual sería una violación de la normatividad ambiental federal. Además, menciona que la SAGARPA no está en condiciones de regular la expansión del cultivo de la palma africana.

periodo del fomento más intenso fue entre 2006 y 2012, durante el sexenio del gobernador Lic. Juan Sabines Guerrero. Durante este periodo, el cultivo de granos básicos y del cacao, café, algodón, soya y arroz ha disminuido, debido principalmente al alto rendimiento económico de la palma africana.

Los entrevistados coinciden, además, en que el fomento gubernamental a la palma africana ha causado graves problemas ambientales en la zona, puesto que su cultivo causa la desecación, salinización y compactación de los suelos, la eliminación de la vegetación original, así como contaminación de los suelos por el consumo excesivo de agua y el uso de plaguicidas. Por otra parte, los desechos de las extractoras de aceite (instaladas en la zona de estudio) contaminan los afluentes de los manglares (mediante lixiviación) y provocan un aumento de la cantidad de material orgánico en los cuerpos de agua. Otro problema que se mencionó fue el hecho de que la palma africana invade rápidamente zonas con azolvamientos recientes (véase abajo), desplazando el manglar e impidiendo su rehabilitación y reforestación. Aunado a eso, la palma africana tiene raíces muy profundas, difíciles de remover; lo cual dificulta cambios de cultivos y la reforestación.

Además, hay consenso en que los terrenos de cultivo con la palma africana se expanden rápidamente hacia la zonas cercanas a la costa (anteriormente sin cultivos) y hacia los manglares, debido a un serie de factores: a) una demanda mayor por aceite vegetal en la región y en el país; b) las subvenciones otorgadas por la SAGARPA y la SECAM; c) una cultura política local de subvenciones y clientelismo; d)la resistencia natural de la palma africana contra la salinidad e inundaciones; así como, e) la distribución natural de semillas. Por lo tanto, resulta muy difícil controlar la expansión de los cultivos de la palma africana, aun después del cese del fomento público en 2012. Como resaltaron los entrevistados, el cultivo de la palma africana permite obtener mayores rendimientos que los cultivos tradicionales y la ganadería. Lo cual causa la pérdida de importancia de la agricultura tradicional en la zona.

#### 4.2.2 Ganadería (►mapa 2)

Según los entrevistados, la tala de manglar, debido a la expansión de la ganadería extensiva, es un problema ambiental serio desde hace por lo menos doce años; que está presente en partes extensas de la zona de estudio. En este contexto, se resalta que esta actividad económica tradicionalmente se practicaba a cierta distancia de las zonas de manglares. Sin embargo, hay consenso que la ganadería se está expandiendo considerablemente y que la frontera ganadera ya está llegando a la franja de los manglares; donde se tala el manglar para expandir los terrenos dedicados a la ganadería. Incluso se menciona que se ha observado ganado en zonas relativamente secas dentro del manglar. Aparte del manglar, la expansión

ganadera afecta a los zapontonales y tulares. Además, la ganadería practicada dentro de los manglares causa su deterioro, debido a la compactación del suelo; Aunado a eso, se suelen provocar incendios para justificar la conversión del manglar para uso ganadero y agrícola. Otro problema es la creciente deforestación en la Sierra Madre del Sur a raíz de la expansión de la ganadería en las zonas templadas; la cual causa, a su vez, una disminución de los flujos de agua dulce en las cuencas media y baja de los afluentes; cuya consecuencia puede ser una salinización de los cuerpos de agua donde se ubican los manglares.

En cuanto a las políticas públicas, hay consenso de que todavía no hay control institucional sobre la actividad ganadera; en particular, se señala que no existe un manejo eficiente de las mircocuencas que permitiría controlar de manera más eficaz la expansión de las actividades agropecuarias. En este contexto, se considera que la ausencia de programas públicos que fomenten una ganadería sustentable tiene como consecuencia indirecta la pérdida del manglar.

#### 4.2.3 Agricultura (▶mapa 3)

Los expertos coinciden en que la creación de ejidos y el reparto agrario en la zona provocó la expansión de las tierras bajo cultivo y aumentó la presión de la población, afectando al mismo tiempo al manglar. Asimismo, señalan que las políticas de la SAGARPA y SECAM fomentaron (y en algunos casos siguen fomentando) cultivos que afectan y potencialmente pueden afectar a los manglares; sobre todo la palma africana (hasta el año 2012), pero también la producción de caña de azúcar, plátano, mango y papaya.

El principal problema de la agricultura es el uso de agroquímicos que afectan seriamente a los cuerpos de agua y al manglar. Aunque no exista certeza acerca de las consecuencias concretas de esta lixiviación, los entrevistados coinciden en que el uso de insecticidas, pesticidas y fosforados causa la muerte de especies de escamas en los esteros. Asimismo, los desechos de la caña de azúcar afectan a los manglares mediante el incremento de la masa orgánica en los humedales. De esa manera, las políticas de fomento agropecuario afectan sobre todo a las zonas pantanosas con agua dulce. En este contexto, preocupa a los entrevistados que no existan estrategias para disminuir la lixiviación proveniente de la agricultura. Otro problema son los incendios, provocados de manera no intencional, a raíz de la quema de los campos antes de sembrar caña de azúcar y otros cultivos, que suelen pasar a los manglares.

Aunque existan programas alternativos de fomento agrícola sustentable (dentro del marco del PROCODES y del PET) y SAGARPA fomente algunos cultivos más sustentables (principalmente rambután y árboles frutales), estas medidas no se aplican a gran escala. No

obstante, se considera que resulta posible mitigar los problemas ambientales provocados por la actividad agrícola mediante el fomento de prácticas tradicionales y cultivos orgánicos.

### 4.2.4 Acuicultura (cultivo de camarón) (▶mapa 4)

La acuicultura no se considera un problema serio en la zona de estudio. Debido a su relevancia mínima, parece no afectar a los manglares. Sólo un entrevistado señala que en extremos norte y sur de la zona de estudio existen unos cuantos estanques de tamaño menor que podrían causar lixiviación. Sin embargo, el entrevistado no tiene conocimientos acerca de la relevancia de dicho impacto.

# 4.2.5 Tala para uso doméstico y comercial (▶mapa 5)

De acuerdo con los expertos entrevistados, la "tala hormiga" del manglar para el uso doméstico es práctica común (principalmente para leña y material de construcción) y representa un problema serio en las subzonas arriba indicadas, aunque es considerado menos grave que la expansión de la palma africana y la sedimentación. El incremento paulatino de la tala hormiga del manglar –los impactos ambientales empezaron a sentirse desde hace 30 años– se debe a una combinación de varios factores: una demanda mayor en la región por madera de construcción<sup>7</sup>, la violencia que aplican los taladores, el mejor acceso vial a zonas ataño remotas y la debilidad de las instituciones gubernamentales para garantizar una vigilancia efectiva. En este contexto, los expertos señalan que la CONANP y la PROFEPA son incapaces de controlar la tala ilegal, incluso dentro del territorio de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

Otros factores que dificultan un control más eficaz de la tala hormiga son: la falta de un plan forestal para la gestión del manglar en la zona de estudios y la demanda de las empresas tabaqueras por madera de mangle para construir secadores de hojas.<sup>8</sup> Aunado a eso, los productores de tomates siguen usando estacas de madera de mangle, aunque ya se toman medidas para sustituirlas. Además, según los entrevistados, la situación de la tenencia de la tierra facilita el libre acceso al manglar: los ejidatarios que viven en las partes altas de la zona de estudio son los dueños de los predios donde se practica la tala, pero no tienen interés en vigilarlos, ya que no dependen de los recursos naturales que prestan los manglares.

Los expertos consideran que las zonas más afectadas por la tala se ubican en los municipios de Mapastepec y Pijijiapan. Un entrevistado opina que la tala causa una pérdida

<sup>8</sup>El gobierno del estado de Chiapas inició en 1990 un programa de producción de bambú, para sustituir el uso de madera del manglar para las secadoras de tabaco.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> No obstante, un entrevistado considera que la tala y el comercio con madera del manglar han disminuido considerablemente desde hace unos diez años, debido los cambios de hábitos de construcción, puesto que ya se suele usar concreto en lugar de madera de mangle.

notable del manglar en algunas zonas más afectadas, reduciendo la franja del manglar de 2000 a 600 metros en la actualidad.

#### 4.2.6 Incendios provocados (▶mapa 6)

Los entrevistados coinciden en que los incendios provocados principalmente para cazar tortugas dulceacuícolas (que forman parte importante de la gastronomía regional) tienden a expandirse y pueden afectar a los manglares, por lo menos, en las subzonas más secas. Otras causas de los incendios son las quemas para preparar el cultivo de caña o bien para "justificar" cambios de uso de suelo ya realizados. En este contexto, resulta problemático el hecho de que los incendios superficiales pueden convertirse en subterráneos que avanzan lentamente, pero difíciles de controlar. No obstante, al mismo tiempo se afirma que la frecuencia e intensidad de los incendios provocados para cazar tortugas ha disminuido recientemente.

No obstante, hay consenso de que las autoridades federales (la PROFEPA y la CONANP) no están en condiciones de impedir los incendios provocados. Sin embargo, la CONANP toma una serie de medidas (con la participación de las comunidades) para evitar que los incendios provocados entren a las zonas del manglar. Aunado a eso, las instituciones estatales toman medidas para concientizar a los agricultores con el afán de reducir y controlar la quema tradicional de campos de cultivo.

### 4.2.7 Pesca (no sustentable) (▶mapa 7)

Se observa una disminución del rendimiento de la pesca (de escama y camarón), debido a la sedimentación y al aumento de la temperatura del agua; lo cual se manifiesta sobre todo en Lagunas de Tecolapan y Tampón. Además, los desechos de ingenios en la zona siguen contaminando los cuerpos de agua y afectan así a los recursos pesqueros. El municipio de Villa Mazatlán es el más afectado por este fenómeno. En este sentido, un entrevistado afirma que existe una relación directa entre deterioro de los manglares y sobreexplotación de los recursos pesqueros. Al mismo tiempo, la actividad pesquera afecta al mangle al abrir caminos nuevos y construir atracaderos.

En este contexto, existe consenso en que las instituciones públicas no lograron establecer un régimen de gobernanza para garantizar una explotación sustentable de los recursos pesqueros, puesto que las políticas tradicionales implementadas por la CONAPESCA y SEPESCA (una dependencia del gobierno de Chiapas) con base en la imposición de vedas no corresponden a los ciclos de reproducción local. Por lo tanto, fueron rechazadas e ignoradas por la población local. La consecuencia de este rechazo fue un sistema abierto a los recursos pesqueros; lo cual es considerado problemático en términos sociales, ya que una parte de la

población local sigue dependiendo de la pesca tradicional. Según un entrevistado hace falta establecer, mediante la intervención de las instituciones públicas y las organizaciones de la sociedad civil nuevas reglas institucionales para modificar el actual sistema de acceso abierto a los recursos pequeros.

# 4.2.8 Turismo (no regulado) (▶mapa 8)

Como lo señalan los entrevistados, el turismo convencional en la zona de estudio (principalmente recorridos en lachas para observar los manglares y, en menor medida, turismo de playa de baja intensidad) actualmente no causa impactos ambientales considerables en la zona, ya que es temporal y no masivo. No obstante, el turismo basado en la naturaleza practicado hasta la fecha ha requerido de material de construcción (madera de mangle) e infraestructura básica; lo cual ha provocado la tala de mangle en algunas partes cercanas al Embarcadero de las Garzas. Además, un entrevistado mencionó el peligro de una paulatina urbanización turística que se está expandiendo desde Tonalá a lo largo de la línea costa y podría afectar al manglar en el mediano y largo plazo.

En cuanto a las instituciones gubernamentales encargadas del fomento al turismo (SECTUR y FONATUR en el ámbito federal y la Secretaría de Turismo del Gobierno de Chiapas) no tienen interés en fomentar el turismo en la zona, debido a su poca relevancia económica. En consecuencia, la actividad turística actualmente no genera ingresos significativos para la población local.

# 4.2.9 Sedimentación (azolvamiento) (▶mapa 9)

Los expertos coinciden en que el Plan Hidráulico de la CONAGUA (conocido generalmente por "Programa de Rectificación de Cuencas"), en combinación con la deforestación en las zonas templadas de la Sierra Madre del Sur, ha causado una sedimentación mayor en las cuencas bajas de los afluentes y en los manglares a partir de 1998 (algunos entrevistados mencionan el año 1995); puesto que los sedimentos ya no se depositan en los meandros de las cuencas altas y medias, sino que llegan hasta las zonas de manglares. Por otra parte, el deterioro de la cobertura forestal en las cuencas altas y medias de los afluentes provoca una erosión mayor de suelos y, en consecuencia, un incremento del transporte de sedimentos.

El objetivo principal del Plan Hidráulico fue permitir la salida rápida del agua cuando hay precipitaciones fuertes, para impedir inundaciones en las cuencas de los afluentes, removiendo obstáculos (sobre todo rocas) que impiden el libre flujo de agua. Según la percepción de uno de los entrevistados, las políticas públicas (rectificación de cuencas por la CONAGUA) pretendieron de manera intencionada desecar los humedales para convertirlos en campos y

pastizales. Dicho experto resaltó también que las inundaciones causadas por "Stan" motivaron a la CONAGUA a seguir con la rectificación de cauces; y continúa realizando obras en la actualidad.

Por otra parte, hay consenso de que el incremento de la sedimentación es la amenaza más seria de los manglares, ya que causa directamente su muerte lenta. En cuanto a las consecuencias ambientales directas e indirectas de la rectificación de cuencas realizadas por la CONAGUA, se mencionaron los siguientes puntos: pérdida de la función reguladora de los humedales; menor afluencia de agua dulce y marina; disminución notable de la superficie de algunas lagunas costeras; disminución de talla de los manglares; y su desecación progresiva. Aunado a eso, la sedimentación también tiene repercusiones en el rendimiento de las actividades agropecuarias y la pesca/acuicultura: por un lado, el mayor azolvamiento causa una frecuencia mayor de inundaciones en la planicie costera, ya que impide la libre salida del agua dulce hacia el mar; lo cual está afectando a la agricultura y la ganadería. Además, afecta a la productividad de la pesca y de la acuicultura, debido al aumento de la temperatura del agua.

Un entrevistado también considera que la desviación de arroyos en la parte alta de la zona (realizada por la CONAGUA dentro del marco de su Plan Hidráulico) crea pantanos; lo cual provoca la acificación de los cuerpos de agua que puede causar más problemas ambientales en la parte baja de la zona. Esta misma persona afirma que la CONAGUA omitió realizar un estudio ambiental antes de iniciar con el Plan Hidráulico y explica que la "ignorancia" de la CONAGUA con respecto a las condiciones ambientales en la zona fue una de las causas del problema de la sedimentación.

Por otra parte, los expertos resaltan que las peores consecuencias de la sedimentación están por venir y se sentirán sobre todo en las cuencas bajas de los ríos (en los cuadrantes arriba indicados). Además, varios factores tienden a agudizar el problema de la sedimentación: por un lado, los huracanes y precipitaciones fuertes (sobre todo "Stan" en 2005) causaron un incremento notable del transporte de sedimentos hacia los humedales costeros. Aparte, los ingenios azucareros instalados en la zona provocan un incremento de depósitos de material orgánico; lo que tiene como consecuencia un incremento adicional de la sedimentación en la zona de los manglares. Varios expertos mencionaron que no existen investigaciones acerca de las consecuencias ambientales de los depósitos de material orgánico proveniente de los ingenios azucareros.

Los entrevistados también destacaron que en principio se pueden rehabilitar los manglares afectados por la sedimentación mediante dragados y reforestación debidamente planeados y ejecutados. Sin embargo, los dragados son un solución costosa. Además, los dragados realizados por la CONAPESCA no fueron efectivos, ya que se depositaron los

materiales excavados demasiado cerca de las zonas de manglares. No obstante, la CONAPESCA sigue llevando a cabo dragados, que recurren también al Programa de Empleo Temporal (PET) con la participación de los pescadores. Además, la CONAGUA está tratando de mitigar las consecuencias de la sedimentación, desde hace 8 años, mediante el programa Manejo de Agua y Preservación de Suelos (MAPS); que fomenta la construcción de "represas filtrantes" que retienen parte de los sedimentos en las cuencas altas y medias. En cambio, uno de los entrevistados opina que los municipios carecen de recursos para atender los problemas causados por la sedimentación; a pesar de que el azolvamiento ya se ha convertido un peligro público en algunas localidades.

### 4.2.10 Expansión de asentamientos humanos y de infraestructura urbana (▶ mapa 10)

Los expertos no señalaron mayores problemas ambientales relacionados con la expansión de los asentamientos humanos, debido a la baja densidad de población y la ausencia de localidades de mayor tamaño en la zona de estudios. Sólo dos entrevistados mencionan un incremento de la tala alrededor de la localidad de Embarcadero de Las Garzas, donde se están construyendo viviendas y comedores turísticos, usando madera de mangle.

#### 4.2.11 Subzonas potencialmente afectadas(▶mapa 11)

Los expertos consideran como las principales amenazas para los manglares, en primer lugar, el incremento de la sedimentación (junto con sus efectos indirectos) y la expansión de la palma africana. Otros problemas claves son la extensión de la ganadería y una frecuencia mayor de incendios.

#### 4.2.12 Pesca sustentable (de escama y camarón) (▶ mapa 13)

Como lo señalaron los entrevistados, actualmente existen cooperaciones entre instituciones públicas (CONANP, CONAPESCA y SEPECA) y varias organizaciones no gubernamentales (Acción Madre Tierra y RARE Conservation), para crear "reservas pesqueras" y establecer un régimen de gobernanza ambiental sustentable de los recursos pequeros. Estos programas ya tuvieron cierto éxito en varias comunidades. Además, existen otras comunidades pesqueras que tradicionalmente realizan prácticas sustentables. En ambos casos, resulta importante la definición exacta de zonas y tiempos de veda, de acuerdo con las circunstancias locales, con la participación de grupos de pescadores, lo cual no se ha practicado antes. Además, los expertos coinciden en que la piscicultura practicada en algunas subzonas de las zona de estudio no causa impactos negativos en los manglares.

#### 4.2.13 Ecoturismo (►mapa 14)

Los entrevistados coinciden en que el ecoturismo adecuadamente planeado y ejecutado constituye una alternativa de desarrollo económico sustentable en la zona de estudio. Sin embargo, señalan que aún no se ha aprovechado el potencial turístico que ofrecen los manglares, puesto que las actividades ecoturísticas son de bajo rendimiento económico y se limitan a subzonas relativamente pequeñas; así que se destaca que las instituciones públicas aún no han logrado impulsar un turismo ambiental y económicamente sustentable. Lo cual se debe a una falta de interés por parte de las instituciones gubernamentales en fomentar actividades turísticas sustentables en la zona. No obstante, un entrevistado afirma que las políticas del fomento al ecoturismo por parte de la CONANP han sido exitosas, debido a su flexibilidad y la adaptación a las circunstancias locales.

### 4.2.14 Programas de conservación y rehabilitación del manglar (▶ mapa 15)

Los expertos señalan que los programas de conservación ambiental (ejecutados por la CONANP, CONAFOR SAGARPA y la CONAPESCA y apoyadas por las ONG PRONATURA y RARE Conservation) que se realizan en la zona se centran en la rehabilitación hidrológica mediante la realización de dragados (para mitigar los efectos de la sedimentación) y la reforestación del manglar en zonas prioritarias. Estas actividades son consideradas medidas claves para la conservación de los manglares; ya que resultan más exitosas que otras medidas. Últimamente se ha dado preferencia a la rehabilitación natural de los manglares (y no a la reforestación tradicional), con la participación de algunas organizaciones no gubernamentales y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Estas actividades se complementan con la educación ambiental y el fomento al cultivo de productos de menor impacto ambiental. Además, la CONANP trata de disminuir los impactos de la ganadería mediante el fomento de ganadería intensiva estabulada y producción orgánica de lácteos en cooperación con grupos de ganaderos organizados.

Sin embargo, también se cuestiona el éxito de estas medidas, puesto que la limpieza de los manglares (práctica frecuente, sobre todo, cerca de las zonas turísticas) sigue siendo una medida estándar poco eficaz. Además, el fomento de viveros comunitarios de CONAFOR no fue considerado exitoso por falta de coherencia y seguimiento de los programas. Aparte, varios entrevistados destacan que las políticas y actividades de la CONAGUA (rectificación de cauces que provoca una sedimentación mayor) contrarrestan las actividades de la conservación ambiental. Para resolver este problema, las actividades de reforestación y rehabilitación, realizadas por la CONAFOR y la SEMARNAT también se aplican en la parte alta de la zona, con el objetivo de disminuir la sedimentación de los manglares.

La fuente principal de financiamiento de las actividades de conservación ambiental en el ámbito federal son el Programa de Empleo Temporal (PET), en particular, para la rehabilitación del manglar, así como el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES). Sin embargo, algunos entrevistados consideran que en la práctica sólo se han realizado medidas locales de menor escala, debido a la falta de recursos para dar seguimiento a los proyectos. Además, los municipios carecen de recursos para realizar actividades de reforestación y dependen del apoyo de programas federales, principalmente del PET. En consecuencia, solo intervienen de manera coyuntural en las actividades de conservación.

Finalmente, algunos expertos señalaron que las condiciones naturales, como el difícil acceso a muchas zonas, debido a las inundaciones durante la temporada de las lluvias, favorece la rehabilitación natural de los manglares.

### 4.2.15 Aprovechamiento sustentable del manglar (UMA) (▶mapa 16)

En términos generales, los expertos consideran que los programas públicos de conservación comunitaria (incluyendo a las UMA) no son coordinados adecuadamente y que frecuentemente no se les da seguimiento. Por ejemplo, se menciona que la CONANP tiende a vincular la asignación de recursos a las comunidades con la obligación de llevar a cabo ciertas actividades de rehabilitación del manglar; sin embargo, esta estrategia no siempre resultó exitosa. Además, se señala que las políticas públicas tienden a fomentar actitudes negativas en las comunidades por recibir recursos económicos sin "poner de su parte".

No obstante, la participación comunitaria es considerada crucial, aunque no es garantizada, debido a grados diferentes de organización interna. En consecuencia, existen diferencias locales notables en cuanto a la disponibilidad de cooperar con instituciones gubernamentales, que depende en primer lugar de la cercanía y su dependencia de los manglares.

### 5. Encuestas estructuradas en línea

# 5.1 Metodología y triangulación

Para realizar una segunda triangulación, primero convertimos los resultados más relevantes del análisis de contenido<sup>9</sup> (véase anexo 4, hoja "conjunto"/columna "categorías centrales") en oraciones enunciativas ("items" en inglés), para medir numéricamente el grado de coincidencia entre los expertos en cuanto a una serie de aspectos centrales, expresados mediante los respectivos items. El valor adicional de esta triangulación consiste en proporcionar una medición cuantitativa del grado de afirmación o coincidencia con los items a nivel de escala ordinal. Además, sirve como instrumento de validación, mediante el contraste de dos resultados obtenidos mediante dos métodos diferentes. Por lo tanto, puede ser considerada una triangulación del método (Flick 2011; Denzin 1989).

Para ello, solicitamos a todos los expertos que participaron anteriormente en las entrevistas cualitativas y en el proceso de mapeo de atributos espaciales que asignen-en una escala de uno a diez-un valor de 1 (equivalente a "no coincido en absoluto") a 10 (equivalente a "coincido completamente") a un total de 57 items. Para no obligar a los expertos a evaluar forzosamente todos los items, se permitió "deja en blanco" la escala de evaluación, en el caso de no poder o no querer asignar un valor numérico. La opción de no contestar uno o varios items resultó adecuada en el caso de tocar temas "sensibles" (por ejemplo, la poca capacidad de diversas instituciones para implementar la normatividad ambiental o las prácticas de corrupción), al no obligar a los expertos asignar valores sesgados. Se diseñó un cuestionario electrónico en línea para facilitar su rellenado а distancia (link: https://docs.google.com/forms/d/1regIWaTW1NdLUyTHDSKZsnIDDIhfOXvx8SbbhDuUnk/viewform).

Este procedimiento resultó adecuado: 11 de 16 expertos (69 %) contestaron el cuestionario electrónico en línea. Solo en 5 casos resultó imposible realizar la encuesta, debido principalmente a cambios de personal en la administración gubernamental.<sup>10</sup> Después de recibir las respuestas, se calcularon los promedios y desviación estándar y para cada item (véanse

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> No fue posible triangular todos los resultados del análisis cualitativo mediante un cuestionario basado en items, debido a la carga elevada de trabajo de los entrevistados. Para evitar un alto porcentaje de negaciones por parte de los expertos, se decidió limitar el número total de los items incluidos en el cuestionario a 60. En consecuencia, resultó indispensable reducir la triangulación a una serie de los aspectos claves del estudio.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup>Después de solicitar a los expertos la contestación del cuestionario, se mandaron dos correos recordatorios (en caso de no haber recibido respuesta). En caso de no recibir respuesta después del segundo recordatorio, se solicitó a la CONABIO enviar un correo recordatorio adicional. Este procedimiento resultó adecuado, ya que la gran mayoría de los expertos contestó el cuestionario, aunque algunos no antes de los tres correos recordatorios.

anexos 5 y 6, respectivamente). En este contexto, el promedio se debe interpretar como el nivel o grado de coincidencia entre todos los expertos en cuanto al respectivo *item*.

Para el valor del promedio (que puede variar de 1.0 a 10.0) se definió la siguiente clasificación:

0.0-5.5 = Los entrevistados en su conjunto no coinciden con el *item*.

5.6-7.0 = Los entrevistados en su conjunto coinciden con el *item* en términos generales.

7.1-8.5 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado alto de coincidencia con el item.

8.6-10.0 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado muy alto de coincidencia con el *item*.

Además, también calculamos la desviación estándar para todos los *items*. En el contexto de esta investigación, un índice relativamente alto de desviación estándar indica que los entrevistados asignaron valores heterogéneos (con respecto al promedio), mientras que un índice relativamente bajo de la desviación estándar indica que los entrevistados tienden a asignar valores más homogéneos. Dicho de otra manera, una desviación estándar alta refleja una dispersión mayor de las respuestas, mientras que una desviación estándar baja indica una tendencia de asignar valores similares.

#### 5.2 Resultados de la encuesta estructurada en línea

#### 5.2.1 Cultivo de palma africana (► mapa 1)

Con respecto a las causas y consecuencias específicas del cultivo de la palma africana, se notan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 7.1 y el máximo 9.4 (véase cuadro 1); prácticamente todos los valores se ubican por arriba de 8.0. En cuanto a los *items* relacionados con la gravedad de los problemas ambientales provocados por la introducción de la palma africana en la zona de estudio y sus consecuencias, se pueden observar valores de afirmación muy altos: en cuanto al *item* 1, 2, 3 y 4 los expertos asignaron valores de 7.9, 8.5, 9.4 y 8.1, respectivamente, la que se puede interpretar como alto y grado muy alto de coincidencia.

Además, los encuestados reafirman que el fomento al cultivo de la palma africana por parte el gobierno de Chiapas entre 2006 y 2012 (*item* 8; valor 9.0) ha afectado seriamente a los manglares, debido a las características biológicas de esta especie; cuyo cultivo masivo provoca la desecación, salinización y compactación de suelos. Aunado a eso, los expertos coinciden en que la rehabilitación de los predios de cultivo resulta difícil (*item* 4). En cuanto a las causas de la rápida expansión de la palma africana, los entrevistados confirmaron que es resultado de una

combinación de varios factores económicos, políticos y biológicos (*items* 5 y 10; valores 9.3 y 8.5). En este contexto, resalta el valor muy alto de coincidencia del *item* 5, lo cual indica que el problema ambiental provocado por el cultivo de la palma africana es resultado de las tendencias recientes del mercado nacional de alimentos, decisiones administrativas estatales y federales, la cultura política local, así como de las características biológicas de esta especie. Cabe resaltar que la decisión de fomentar el cultivo de la palma africana en un contexto sociopolítico particular ha impulsado un proceso que resulta difícil revertir, debido a razones de índole biológica (*items* 4 y 9; valores 8.1 y 7.1). Además, se observan valores de afirmación muy altos y altos en cuanto a la rapidez de la expansión de los cultivos hacia las zonas de manglares, así como a los problemas que enfrentan las medidas de rehabilitación y reforestación (*items* 6-7; valores 8.9 y 8.3).Con respecto a los valores de la desviación estándar, solo se observan valores relativamente altos en los casos del *item* 9, 4 y 2, lo cual indica que existen más diferencias entre las percepciones de los entrevistas con respecto a estos *items* específicos que en el caso de los demás *items*.

Cuadro 1: Valores de afirmación/Cultivo de palma africana

Item	Promedio	Desviación estándar
Cultivo de palma africana		
1) La introducción de la palma africana ha causado graves problemas ambientales en la zona.	7.91	1.97
2) La palma africana causa desecación, salinización, compactación de suelos, eliminación de la vegetación original, así como contaminación de los suelos por su consumo excesivo de agua y el uso de plaguicidas.	8.55	2.81
3) Los desechos de las extractoras de aceite de la palma africana contaminan los cuerpos de agua y aumentan la cantidad de material orgánico en los manglares.	9.36	1.03
4) La palma africana tiene raíces muy profundas y difíciles de remover; lo cual dificulta cambios de cultivos y la reforestación.	8.09	2.81
5) La expansión del cultivo de la palma africana se debe a una combinación de los siguientes factores: una demanda mayor de aceite vegetal; su cultivo masivo subvencionado por la SECAM y SAGARPA, una cultura política local de subvenciones y de clientelismo; su resistencia a la salinidad e inundaciones; así como la distribución natural de semillas.	9.27	1.27
6) La palma africana se expande rápidamente hacia las zonas cercanas a la costa (anteriormente sin cultivos) y a las zonas de manglares.	8.91	1.81
7) La palma africana invade rápidamente zonas con azolvamientos recientes, desplazando el manglar e impidiendo su rehabilitación y reforestación.	8.27	2.37
8) El periodo del fomento gubernamental más intenso fue entre 2006 y 2012.	9.00	1.66
9) Resulta muy difícil controlar la expansión de la palma africana, aún después del cese del fomento público.	7.10	3.45
10) El cultivo de la palma africana permite obtener mayores rendimientos que los cultivos tradicionales y la ganadería, los cuales pierden	8.50	2.01

#### 5.2.2 Ganadería (►mapa 2)

Los respuestas de los entrevistados muestran un grado alto de coincidencia en cuanto a los *items* 1 y 2 (valores: 8.4 en ambos casos), lo cual confirma la seriedad de los problemas ambientales que está causando la ganadería. En particular, los entrevistados corroboran el hecho de que la ganadería se ha expandido considerablemente durante los últimos doce años hacia las zonas de manglares. Asimismo, resulta notable el grado muy alto de coincidencia con respecto al *item* 3 (valor 9.45); lo cual confirma la percepción de los expertos que las instituciones públicas no están en condiciones de controlar de manera eficaz la extensión de actividad ganadera. En este sentido, se considera que la política agropecuaria federal y estatal tiende a contrarrestar los esfuerzos de conservación y rehabilitación de los manglares en la zona de estudio. Los valores de la desviación estándar son relativamente bajos e indican una relativa homogeneidad de las respuestas.

Cuadro 2: Valores de afirmación/Ganadería

Item	Promedio	Desviación estándar
Ganadería		
1) La ganadería extensiva representa un problema ambiental serio desde hace por lo menos 12 años, y todavía no hay control institucional sobre esta actividad.	8.45	2.02
2) La ganadería ya está llegando a la franja de los manglares, incluso hay ganado en zonas relativamente secas dentro del manglar.	8.36	1.63
3) La ausencia de programas públicos que fomenten una ganadería sustentable causa su expansión no controlada.	9.45	0.82

#### 5.2.3 Agricultura (► mapa 3)

Los valores altos y muy altos de los *items* 1 y 2 (8.4 y 9.5) confirman que el principal problema de la agricultura radica en el uso de agroquímicos, lo cual afecta seriamente a los cuerpos de agua y al manglar. Así, los entrevistados coinciden en que los impactos del uso de insecticidas, pesticidas y fosforados en la pesca resultan considerables. Asimismo, se corrobora que los desechos de los ingenios azucareros afectan a los manglares mediante el incremento de la masa orgánica en los humedales (*item* 3, valor 8.4); y que las instituciones encargadas del fomento agropecuario apoyan cultivos que afectan a los mangarles y a otros ecosistemas en las zonas pantanosas de la zona de estudio (*items* 4 y 5, valores 7.0 y 7.4).Los cultivos que más se

expandieron debido al fomento agrícola fueron la palma africana, caña de azúcar, plátano, mango y papaya (*item* 6; valor 9.3). Aunado a eso, se observan altos valores de coincidencia con respecto a la escasa aplicación de programas alternativos de fomento agrícola sustentable (mediante el PROCODES y el PET) en la zona de estudio (*item* 7; valor 9.0). No obstante, los expertos confirman que resulta posible mitigar los problemas ambientales provocados por la actividad agrícola mediante el fomento de prácticas tradicionales y cultivos orgánicos (*item* 8, valor 9.0). Con la excepción de los *items* 1 y 4, los índices de la desviación estándar demuestran la tendencia de asignar valores relativamente homogéneos.

Cuadro 3: Valores de afirmación/Agricultura

Item	Promedio	Desviación estándar
Agricultura		
1) El uso de agroquímicos contamina los cuerpos de agua del manglar. Sin embargo, aún no existe certeza acerca de las consecuencias concretas de esta lixiviación; tampoco existen estrategias para disminuirla.	8.45	2.66
2) El uso de insecticidas, pesticidas y fosforados causa la muerte de especies de escamas en los esteros, así como el incremento de la masa orgánica en el manglar.	9.55	0.69
3) Los desechos de la caña de azúcar causan la contaminación de los cuerpos de agua y afectan a los manglares.	8.45	1.92
4) Las políticas de la SAGARPA y SECAM fomentan cultivos que potencialmente pueden afectar a los manglares.	7.00	2.93
5) Las políticas de fomento agropecuario afectan ante todo las zonas pantanosas con agua dulce.	7.36	2.42
6) Las políticas públicas incentivaron la introducción y expansión del cultivo la palma africana, plátano, mango y papaya en la zona.	9.27	0.90
7) Los programas alternativos de fomento agrícola sustentable (PROCODES y PET) no se aplican a gran escala.	9.00	1.33
8) Es posible mitigar estos problemas mediante el fomento de prácticas tradicionales y cultivos orgánicos.	9.00	1.36

#### 5.2.4 Tala para el uso doméstico y comercial (▶mapa 5)

Los entrevistados afirman la tendencia de que la "tala hormiga" para el uso doméstico y comercial representa un problema serio para la conservación, aunque es considerado menos grave que el cultivo de la palma africana y la sedimentación (*item* 1; valor: 7.1). Además, hay una coincidencia notable de que la tala hormiga es una práctica con cierto arraigo en la región (*item* 2; valor: 8.9); y que esta actividad ahora ilegal se debe a una combinación entre varios factores, relacionados con las características físicas de la madera de mangle, una accesibilidad mejor a zonas antaño remotas, así como la limitada capacidad de las instituciones públicas para

garantizar la seguridad pública y la implementación de la normatividad ambiental (*item* 3; valor 8.8). Los valores de la desviación estándar indican que sólo en el caso del *item* 1 se observa una heterogeneidad mayor de las respuestas.

Cuadro 4: Valores de afirmación/Tala

<i>Item</i>	Promedio	Desviación Estándar
Tala para uso doméstico/comercial		
1) La "tala hormiga" del manglar es común y representa un problema, aunque menos grave que la palma africana y la sedimentación.	7.09	3.39
2) Los efectos de la "tala hormiga" empezaron a sentirse desde hace 30 años.	8.91	1.81
3) La "tala hormiga" se debe a una combinación de los siguientes factores: su calidad para la material de construcción; la violencia que aplican los taladores; el mejor acceso vial a zonas remotas; así como, los problemas que enfrentan las instituciones gubernamentales para realizar una vigilancia efectiva.	8.83	1.33

### 5.2.5 Incendios provocados (▶mapa 6)

Cabe resaltar que los entrevistados confirman que la mayoría de los incendios ocurridos en la zona de estudio (que suelen pasar a los manglares) fueron provocados para facilitar la caza de tortugas dulceacuícolas, que forma parte de la alimentación en el ámbito regional (*item* 1; valor 6.82). Al mismo tiempo, se corrobora que los incendios también son causados por las quemas para preparar el cultivo de caña o bien para "justificar" modificaciones del uso de suelo realizadas anteriormente (*item* 2; valor: 8.0). Asimismo, los expertos reafirman que estos incendios superficiales pueden convertirse en subterráneos que avanzan lentamente, pero que son difíciles de controlar (*item* 3; valor: 8.5). Por otra parte, hay consenso de que ni la PROFEPA y ni la CONANP están en condiciones de impedir los incendios provocados (*item* 4; valor 9.4).

Cuadro 5: Valores de afirmación/Incendios provocados

Item	Promedio	Desviación estándar
Incendios provocados		
1) La mayoría de los incendios son provocados para cazar tortugas de agua dulce.	6.82	2.52
2) Otras causas son las quemas para preparar el cultivo de caña y para "justificar" cambios de uso de suelo.	8.00	1.73
3) Los incendios provocados pueden convertirse en incendios subterráneos que avanzan lentamente y son difíciles de controlar.	8.50	2.22
4) Tanto la PROFEPA como la CONANP enfrentan serios problemas para impedir los incendios provocados.	9.36	1.12

# 5.2.6 Pesca (no sustentable) (▶mapa 7)

Resaltan valores de coincidencia muy altos con respecto a la disminución del rendimiento de la pesca (de escama y camarón), debido a la sedimentación, el aumento de la temperatura de agua y la contaminación de los cuerpos de agua, debido a los desechos de ingenios (item 1 y 2; valores 8.9 y 8.3). Así que hay consenso entre los entrevistados de que la sedimentación y la contaminación de agua por los desechos de los ingenios ya está generando externalidades económicas negativas en la zona de estudio; que los pescadores locales tendrán que asumir. Al mismo tiempo, los expertos confirman que la actividad pesquera afecta al mangle por abrir nuevos caminos y construir atracaderos (item 3; valor 7.3). Con respecto a las políticas pesqueras de la CONAPESCA y SEPESCA, se coincide en que la imposición inadecuada de vedas provoca la resistencia de los pescadores locales; lo cual genera, en última instancia, un sistema de acceso abierto a los recursos pesqueros, que puede provocar la sobreexplotación de ciertas especies y la pérdida de ingresos para la población local (items 4 y 5; valores: 7.8 y 6.8). No obstante, los entrevistados coinciden, por lo menos, en términos generales, en que varias instituciones públicas (CONANP, CONAPESCA y SEPECA) y varias organizaciones no gubernamentales ("Acción Madre Tierra" y "RARE Conservation") tratan de establecer un régimen de gestión más sustentable (item 6; valor 6.4).

Cuadro 6: Valores de afirmación/Pesca (no sustentable)

Item	Promedio	Desviación estándar
Pesca		
1) Se observa una disminución del rendimiento de la pesca (de escama y camarón), debido a una sedimentación mayor y al aumento consecuente de la temperatura del agua.	8.91	1.64
2) Los desechos de ingenios en la zona contaminan los cuerpos de agua y afectan así a los recursos pesqueros.	8.27	1.74
3) La pesca tradicional afecta al mangle al abrir nuevos caminos y construir atracaderos.	7.36	2.20
4) Las políticas pesqueras tradicionales imponen vedas que no corresponden a los ciclos de reproducción local. Por lo tanto, los pescadores rechazan e ignoran estas vedas.	7.82	2.71
5) La consecuencia de este rechazo fue un "acceso abierto" a los recursos pesqueros.	6.77	2.86
6) Existe cooperación entre instituciones públicas (CONANP, CONAPESCA y SEPECA) y varias organizaciones no gubernamentales ("Acción Madre Tierra" y "RARE Conservation") para establecer un nuevo régimen de gestión de los recursos pequeros.	6.45	2.73

# 5.2.7 Sedimentación (azolvamiento) (▶mapa 9)

Con respecto al problema del incremento de la sedimentación a partir de 1998, las respuestas de los entrevistados muestran un grado muy alto de coincidencia de que el Plan Hidráulico de la CONAGUA en combinación con una erosión mayor en las zonas altas de la Sierra Madre del Sur son las principales causas de incremento de la sedimentación a partir de 1998 (*item* 1; valor 9.0). Además, se coincide en que la creciente sedimentación es la amenaza más seria en la zona de estudio, cuyos efectos acumulativos se sentirán con mayor intensidad en las cuencas bajas en un futuro no muy lejano (*items* 2-3; valores 8.7 y 9.2). En este sentido, se confirma que el problema ambiental más serio en la zona de estudio fue provocado a finales de los años noventa por la CONAGUA, que se agudizó a raíz del aprovechamiento no sustentable de los recursos forestales en la Sierra Madre del Sur.

Al mismo tiempo, hay coincidencia en que las precipitaciones intensas y, en menor medida, los desechos de los ingenios azucareros tienden a agudizar aún más los impactos ambientales de la sedimentación (*items* 4 y 5; valores 8.4 y 6.4). Como resultado, las múltiples consecuencias ambientales en los humedales y los manglares son considerables y acumulativas (*item* 6; valor 8.5). Aparte de impactar en los manglares, la mayor sedimentación provoca un incremento de la temperatura del agua de los humedales y una frecuencia mayor de inundaciones, lo cual empieza a afectar al rendimiento de la pesca en la zona de estudio (*item* 7 y 8; valores 8.5 y 6.4). Por otra parte, resalta un grado muy alto de coincidencia de que la reforestación y los dragados son medidas aptas para la rehabilitación de los manglares (*item* 9; valor: 8.64). No obstante, estas obras pueden resultar costosas e incluso ineficientes en caso una planeación deficiente (*item* 10; valor 9.38). Cabe añadir que los valores de la desviación estándar resultan bajos; sólo en los casos del *item* 8, 5 y 7 se nota una heterogeneidad mayor en cuanto a las respuestas de los entrevistados.

Cuadro 7: Valores de afirmación/Sedimentación

<i>Item</i>	Promedio	Desviación Estándar
Sedimentación (azolvamiento)		
1) El Plan Hidráulico de la CONAGUA (Programa de Rectificación de Cauces) en combinación con la deforestación en las zonas templadas de la Sierra Madre del Sur, ha causado mayor sedimentación en las cuencas bajas de los principales afluentes a partir de 1998.	9.00	1.67
2) El incremento de la sedimentación (azolvamiento) es la amenaza más seria de los manglares en esta zona, que causan paulatinamente su muerte.	8.73	2.20
3) Las peores consecuencias de la sedimentación están por venir y se sentirán sobre todo en las cuencas bajas de los principales afluentes.	9.18	1.66

4) Los huracanes y precipitaciones intensas (sobre todo "Stan" en 2005) agudizan el problema de la sedimentación.	8.36	2.42
5) La materia orgánica proveniente de los ingenios azucareros ubicados en la zona agudiza el problema de la sedimentación.	6.36	2.73
6) Las consecuencias ambientales indirectas de la rectificación de cauces son: pérdida de la función reguladora de los humedales, menor afluencia de agua dulce y marina, disminución notable de la superficie de algunas lagunas costeras, así como disminución de talla y desecación de los manglares.	8.55	1.51
7) La sedimentación afecta a la productividad de la pesca y de la acuicultura, debido al aumento de la temperatura del agua.	8.55	2.73
8) La sedimentación causa una frecuencia mayor de inundaciones, que está afectando a la agricultura y la ganadería.	6.40	3.37
9) En principio, se pueden rehabilitar los manglares afectados por la sedimentación mediante dragados y reforestaciones debidamente planeados. Sin embargo, estas medias resultan costosas.	8.64	2.16
10) Los dragados realizados por la CONAPESCA hasta la fecha no fueron efectivos, ya que se depositaron los materiales excavados demasiado cerca de las zonas de manglares.	9.36	0.67

# 5.2.8 Ecoturismo (▶mapa14)

Los entrevistados confirman que el ecoturismo adecuadamente planeado y ejecutado constituye una alternativa de desarrollo económico sustentable en la zona de estudio (*item 1*; valor 9.45). Al mismo tiempo, afirman que aún no se ha aprovechado el potencial turístico que ofrecen los manglares; puesto que se destaca que las instituciones públicas aún no han logrado impulsar un turismo ambiental y económicamente sustentable (*item 2*; valor 8.9). Se coincide, además, en que la poca importancia del ecoturismo en la zona de estudio de debe a una falta de interés por parte de las instituciones gubernamentales en fomentar actividades turísticas sustentables en la zona (*item 3*; valor 7.4). El valor relativamente alto de desviación estándar del *item 3*, posiblemente se debe a diferencias de percepciones entre los expertos que pertenecen a instituciones gubernamentales (encargados del fomento al ecoturismo) y el resto de los encuestados.

Cuadro 8: Valores de afirmación/Ecoturismo

Item	Promedio	Desviación estándar
Ecoturismo		
1) El ecoturismo adecuadamente planeado y ejecutado es una opción viable para el desarrollo económico sustentable.	9.45	0.82
2) Sin embargo, no se ha aprovechado todavía el potencial natural turístico que ofrecen los manglares; de manera que las instituciones públicas aún no han logrado impulsar un turismo ambiental y económicamente sustentable.	8.91	1.51

3) Hay una falta de	interés por parte de las institu	ciones 7.36	2.38
gubernamentales en fom	entar decididamente al ecoturismo	en la	
zona.			

# 5.2.9 Programas de conservación y restauración del manglar (▶ mapa 15)

Los expertos confirman que los programas de conservación y rehabilitación ambiental en los ámbitos federal y estatal se centran en la realización de dragados y la reforestación del manglar en zonas prioritarias (item 1; valor 7.6). Además, se coincide en que los programas federales PROCODES y PET son las fuentes de financiamiento claves para las actividades de conservación (item 2; valor 7.8): Asimismo, los entrevistados tienden reafirmar que las actividades recientemente se enfocan en la rehabilitación natural de los manglares, mientras que la reforestación tradicional pierde importancia. En este contexto, la participación de algunas organizaciones no gubernamentales y de la UICN resulta importante. Sin embargo, los entrevistados expresan dudas en cuanto a los resultados de dichas medidas (item 3; valor 6.4). Los entrevistados confirman también que existe una cooperación interinstitucional entre algunos instituciones federales, ONG e instituciones académicas; mientras que los municipios sólo intervienen de manera eventual, debido principalmente a la falta de recursos (item 4; valor 8.0). En el mismo orden de ideas, se tiende a coincidir en que las dos ONG más activas son PRONATURA y RARE Conservation (item 5; valor 6.7). Además, hay coincidencia entre los expertos que los municipios carecen de recursos propios y dependen del apoyo de programas federales (item 6; valor 8.4). En consecuencia, sólo intervienen de manera coyuntural en las actividades de conservación. Cabe resaltar, además, que las mediadas de conservación se centran principalmente en la limpieza de los manglares financiando con recursos del PET, es decir, en la recolección de desechos orgánicos e inorgánicos; sin embargo, las respuestas de los encuestados demuestran serias dudas en cuanto a la pertinencia y la eficiencia de dicha actividad (item 7; valor 7.5). Por otra parte, los expertos confirman que las condiciones naturales, como el difícil acceso a muchas zonas debido a las inundaciones durante la temporada de las lluvias, favorece la rehabilitación natural de los manglares (item 8; valor 8.6). En cuanto a los valores de la desviación estándar, se nota una heterogeneidad mayor de las respuestas en el caso de los items 5 y 3 lo cual posiblemente tiene que ver con diferencias de percepciones entre los expertos con respecto al éxito de los programas y actividades de conservación y rehabilitación.

Cuadro 9: Valores de afirmación/Programas de conservación y restauración

Item	Promedio	Desviación
------	----------	------------

		Estándar
Programas de conservación y restauración		
1) Las principales medidas de conservación ambiental (a nivel federal y estatal) que se realizan en la zona son: la rehabilitación hidrológica mediante dragados y la reforestación del manglar.	7.64	1.50
2) Los programas PROCODES y PET son claves para la ejecución de actividades de conservación.	7.82	2.04
3) Últimamente se ha dado preferencia a la rehabilitación natural de los manglares (y no a la reforestación), con la participación de algunas organizaciones no gubernamentales. Sin embargo, resulta dudoso el éxito de estas medidas.	6.36	2.94
4) Existe una cooperación interinstitucional entre la SEMARNAT, la SAGARPA, varias ONG e instituciones académicas. Sin embargo, los municipios solo intervienen de manera eventual.	8.00	2.45
5) Actualmente, las ONG "PRONATURA" y "RARE Conservation" tienen un papel clave en materia de conservación de la zona.	6.70	3.53
6) Los municipios carecen de recursos para realizar actividades de reforestación y dependen del apoyo de programas federales, principalmente del PET.	8.36	2.11
7) La limpieza de los manglares mediante los PET es una medida estándar para la conservación de los manglares. Sin embargo, resulta cuestionable su pertinencia y eficiencia.	7.50	2.80
8) El difícil acceso a muchas zonas debido a las inundaciones durante la temporada de lluvias favorece la rehabilitación natural de los manglares.	8.64	1.91

# 5.2.10 Aprovechamiento sustentable del manglar(▶mapa 16)

Los expertos confirman la relevancia de la participación comunitaria para el éxito de los proyectos de conservación y restauración. No obstante, también coinciden en que no siempre se logra involucrar a los actores locales, debido a diferencias notables en la organización interna de las respectivas comunidades (*item* 1; valor 9.3). Asimismo, los encuestados afirman que existen diferencias locales notables en la disponibilidad para cooperar con instituciones gubernamentales (*item* 2; valor 8.8). Los bajos valores de desviación estándar indican la homogeneidad de las respuestas.

Cuadro 10: Valores de afirmación/Aprovechamiento sustentable del manglar

Item	Promedio	Desviación estándar
Aprovechamiento sustentable del manglar		
1) La participación comunitaria es considerada crucial para la conservación y restauración del manglar, pero no está garantizada, debido a problemas de organización interna.	9.27	0.90
2) Existen diferencias entre las comunidades en la disponibilidad para cooperar con instituciones gubernamentales.	8.82	1.25

# 6. Contraste resultados - análisis bibliográfico

A continuación, se contrastan los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico. En este caso, no se trata de una triangulación, ya que los objetos y zonas de investigación son distintas (Flick 2011). Más bien se buscaron coincidencias generales de los resultados. Otro objetivo de esta sección fue identificar vacíos de investigación.

#### 6.1 Palma africana

Resulta notable que no se encontró ninguna investigación enfocada a las consecuencias ambientales o socioeconómicas del cultivo de la palma africana en los manglares de México. Por lo tanto, se recomienda fomentar estudios enfocados a estas problemáticas. Cabe mencionar en este contexto que la palma africana no es una especie invasiva *per se,* sino que sólo se expandió después del fomento masivo por parte de gobierno del estado de Chiapas. Sin embargo, el transporte natural de las semillas provenientes de las plantaciones puede provocar su expansión no intencionada.

# **6.2 Agricultura y ganadería** (► sección "Agricultura y ganadería"/análisis bibliográfico)

De acuerdo con la percepción de los expertos entrevistados, numerosos estudios confirman que las actividades agropecuarias cerca e incluso sobre los manglares deben ser consideradas una amenaza clave; puesto que la expansión territorial y la intensificación de la agricultura y ganadería han afectado, directa e indirectamente, a este ecosistema no sólo en nuestra zona de estudio, sino también en otras regiones de México (véanse Alonso-Pérez *et al.* 2003; Berlanga Robles *et al.* 2007; Calderón *et al.* 2009; Carmona Díaz *et al.* 2004, CONABIO 2008 y 2009; De Rouffingnac 2012; Galmiche Tejera *et al.* 2012; Hirales Cota 2009; López Portillo *et al.* 2002; Ruiz Luna *et al.* 2010; Tovilla Hernández *et al.* 1999y 2004; Zaldivar Jiménez *et al.* 2010); y otros países (Barbier *et al.* 2003; Kovacs 2000; Walters *et al.* 2008).

Igual que en el caso de la zona de estudio, varios autores señalan que la expansión de la frontera agraria puede llegar a las franjas de las zonas de manglares y provocar la tala de los mismos (Gallego *et al.*1986; Magaña Alejandro 2010; Berlanga Robles *et al.* 2007). En este contexto, un problema particular en esta zona es la práctica de la ganadería extensiva en algunos terrenos relativamente secos ubicados dentro del manglar, así como la construcción de canales para drenar los pastizales ubicados cerca de los humedales. En este contexto, Miranda Ramírez (2008) señala que la especie más afectada por este cambio de uso de suelo es el

botoncillo (*Conocarpus erectus*), ya que se encuentra colindante a las zonas agropecuarias, donde la salinidad y la inundación tiene menor impacto.

En este contexto, resulta interesante el estudio de Romero Berny (2012), que concluye que los manglares del Soconusco (Chiapas) son particularmente afectados por la expansión de las actividades agropecuarias. Como lo señala este autor, el reto más serio para la conservación de los manglares en el Soconusco es la expansión de la frontera agrícola, en ausencia de un plan de manejo sectorial. Además, los resultados de nuestras entrevistas coinciden con un estudio realizado por De Rouffignac (2012), quien argumenta la extracción masiva de agua dulce de los humedales para incrementar la productividad agrícola puede tener como consecuencia una disminución considerable de la cantidad de agua en las zonas de manglares, que provoca una elevación de salinidad y temperatura de los cuerpos de agua. Otra coincidencia entre el estudio presente y el análisis bibliográfico se refiere a las consecuencias no intencionadas de las políticas federales de fomento agrícola; las cuales provocan un uso mayor de pesticidas y fertilizantes (Cruz Torres 2001), que pueden afectar, mediante la lixiviación, incluso a zonas de manglares a mucha distancia de los terrenos agrícolas.

# **6.3 Tala para uso doméstico y comercial** (► sección "Uso tradicional del manglar"/análisis bibliográfico)

Igual que los expertos entrevistados, Tovilla Hernández et al. (1999) y Galmiche Tejera et al. (2012) consideran la "tala hormiga" para diferentes usos domésticos uno de los principales problemas que enfrenta la gestión sustentable de los manglares en México. Además, ambas fuentes de información destacan que la población local sigue dependiendo de la madera del manglar para satisfacer sus necesidades cotidianas (leña, material de construcción, fabricación de diversas herramientas, postes, etcétera) (López Medellín 2011, Galmiche Tejera 2012; Gallegos et al. 1986, Miranda Ramírez 2008; Rollet 1974, Vázquez Lule 2008). En el mismo orden de ideas, hay coincidencia entre los resultados de nuestra investigación y otros estudios de que durante los últimos 30 años, la extracción de madera se ha incrementado, debido al aumento de la demanda doméstica y comercial.

También hay consenso de que las instituciones gubernamentales, generalmente, son incapaces de implementar con eficacia la normatividad ambiental relacionada con el uso del manglar; y que la inseguridad pública generalizada genera un sistema de libre acceso en las zonas de manglares, a pesar de los esfuerzos de las instituciones gubernamentales en materia de conservación ambiental (Méndez Contreras 2008; Romero Berny 2012; Vázquez Lule 2008). Resulta notable, además, que varios estudios (véase, por ejemplo, Galmiche Tejera 2012) coinciden con los resultados de nuestra investigación, con respecto a las dudas en cuanto a la

escasa eficiencia de la normatividad ambiental y de sus instrumentos; que han desmotivado a los propietarios de muchos predios de vigilar y gestionar las zonas de manglares, puesto que ya no les permite su aprovechamiento. En consecuencia, la extracción de madera por parte de personas ajenas ha aumentado.

#### **6.4 Incendios provocados** (► sección "Agricultura y ganadería"/análisis bibliográfico)

Los estudios acerca de los impactos de los incendios provocados por actividades humanas (de manera intencional o no intencional) son escasos. Sin embargo, los entrevistados coinciden con Magaña Alejandro (2010), quien destaca que la quema tradicional de campos para la preparación de la siembra afectan a los manglares en México. Además, los resultados de este estudio se relacionan con el estudio Tovilla Hernández *et al.* (1999): estos autores argumentan que las actividades agropecuarias y la cacería suelen causar los incendios accidentales o provocados de manera intencional; aunque frecuentemente no afectan directamente a las zonas del manglar, la destrucción de la vegetación cercana tiende a incrementar la erosión de los suelos. En consecuencia, la cantidad de sedimentos que se depositan en los humedades.

#### 6.5 Pesca (no sustentable) y acuicultura (▶ sección "Pesca"/análisis bibliográfico)

En términos generales, los entrevistados coinciden con una serie de autores, que han comprobado empíricamente la relación entre la afectación del manglar y la disminución del rendimiento de la pesca de escama y de camarón (véase Barbier et al. 1998; CONAFOR 2007; Kaplowitz 2000; Sanjurjo et al. 2011; Vázquez Lule 2008; Yáñez Arancibia et al. 1999). Igual que expertos entrevistados, los estudios realizados en otras regiones de México confirman que los sistemas de acceso abierto a los recursos pesqueros (incluyendo crustáceos y moluscos) ubicados en zonas de manglares tienden a propiciar, debido a la incapacidad de las instituciones gubernamentales para imponer permanente y eficazmente la normatividad ambiental, el fenómeno de la "tragedia de los comunes"; que frecuentemente afecta a las poblaciones de especies de valor comercial y al rendimiento de la actividad pesquera (véanse Barbier et al. 1998; De Rouffignac 2012; Galmiche Tejera et al. 2012, Hastings et al. 2001, Sanjurjo et al. 2011). Por otra parte, ambas fuentes de información coinciden en que el establecimiento unilateral de vedas por parte de las autoridades federales y estatales es considerado poco eficiente e incluso contraproductivo (De Rouffignac 2012; Galmiche Tejera et al. 2012; Sanjurjo et al. 2011).

En cambio, al contrario de la situación en el noreste de México (Golfo de California), la acuicultura carece de importancia en la zona de estudio y, según los entrevistados, no constituye una amenaza para los manglares.

#### 6.6 Turismo (no sustentable)

Debido a la poca importancia del turismo en la zona de estudio, éste no es considerado una amenaza para los manglares en la zona de estudio. Por lo tanto, la situación en la costa chiapaneca no se puede comparar con las otras regiones costeras, por ejemplo, Baja California Sur y Quintana Roo; donde la actividad turística es el principal factor del deterioro de los manglares.

#### **6.7 Sedimentación** (► sección "Sedimentación"/análisis bibliográfico)

La percepción de los entrevistados coincide, por un lado, con otros estudios en el ámbito internacional; que comprueban la relación entre el aumento de la sedimentación en los cuerpos de agua y el incremento de la mortalidad de los manglares (véanse Kovacs 2000; Walters *et al.* 2008). Las categorías identificadas mediante las entrevistas cualitativas y la encuesta en línea concuerdan, además, con los resultados de las investigaciones realizadas en el Golfo de California (Aburto Oropeza *et al.* 2008), Sonora (Alonso-Pérez *et al.* 2003), Nayarit (CONAFOR 2007), Chiapas (Romero Berny 2012) y Veracruz (Carmona Díaz *et al.* 2004); que demuestran la estrecha relación entre el incremento de la sedimentación, el aumento de temperatura del agua y la mortalidad y defoliación de los manglares. Resulta notable, además, la coincidencia entre nuestros datos y el estudio de Romero Berny (2012), realizado en el Soconusco, quien comprobó la disminución de los rendimientos de la pesca a causa del asfixio de los manglares, cambios en la temperatura del agua y la reducción de los cuerpos de agua.

Aunado a eso, las entrevistas con los expertos respaldan los resultados de los trabajos recientes de De Rouffignac (2012) y Romero Berny (2012), realizados en diferentes humedales de la costa de Chiapas: igual que nuestros entrevistados, estos autores identifican como causa principal del incremento de la sedimentación la deforestación en las cuencas altas y medias de los afluentes provenientes de los sistemas montañosos de la Sierra Madre del Sur; y son las planicies del Pacífico Sur las más afectadas (De Rouffignac 2012). En congruencia con la opinión de expertos entrevistados, Romero Berny (2012) argumenta que el transporte de sedimentos y el azolvamiento de los sistemas lagunares costeros aumenta considerablemente durante periodos de precipitaciones atípicas (huracanes y tormentas tropicales). Otra coincidencia entre los resultados de nuestro estudio y la investigación de Romero Berny (2012) radica en la conclusión de que la rectificación de cauces de los afluentes de los sistemas lagunares y, aunque en menor medida, el depósito inadecuado de dragados (realizadas por la CONAPESCA), tienen como consecuencia un transporte más acelerado de los sedimentos hacia los cuerpos del aqua ubicados en planicie costera del Pacífico.

#### **6.8 Ecoturismo** (► sección "Ecoturismo"/análisis bibliográfico)

En términos generales, los expertos consideran el ecoturismo como una actividad económica potencialmente sustentable en la zona de estudio; aunque al mismo tiempo señalan que no ha sido fomentado por ninguna institución gubernamental hasta la fecha. Esta apreciación coincide, por un lado, con las conclusiones de un estudio realizado por Sanjurjo *et al.* (2011) en el ejido San Blas (Nayarit); que pone en evidencia que el ecoturismo (en este caso, recorridos en lancha por los manglares) puede generar ingresos considerables para la población local; que compensan, por lo menos en parte, los costos de oportunidad que genera la conservación ambiental de los humedales. Otros estudios en el mismo estado de Nayarit confirman la relevancia de los ingresos generados por las actividades ecoturísticas (Sanjurjo *et al.*2005a). Por otra parte, como lo resaltan (Marcip *et al.* 2012), el fomento gubernamental también puede crear relaciones clientelistas, que benefician sólo a una parte reducida de la población local. Así, el fomento público al ecoturismo en la zona de estudio podría agravar las desigualdades sociales locales.

## **6.9 Programas de conservación y restauración del manglar (►** sección "Conservación de manglares" y "Reforestación y restauración"/análisis bibliográfico)

Por un lado, los expertos coinciden con varios investigadores con respecto a la prioridad de la rehabilitación de los flujos hidrológicos naturales para restablecer las condiciones naturales de los humedales (CONAFOR 2007; Galmiche Tejera et al. 2012; Zaldívar Jiménez et al. 2010). Igual que los entrevistados, varios autores critican que las actividades realizadas o fomentadas por las instituciones federales y estatales hasta el año 2010 se enfocaron principalmente en la reforestación tradicional (Carmona Díaz 2010); es decir, la construcción de viveros y la plantación indiscriminada de una sola especie de mangle (generalmente mangle rojo)(Zaldívar Jiménez et al. 2012), lo cual se puede calificar como una política de "jardinería" con base en el principio de ensayo y error. Sin embargo, los expertos entrevistados confirman que la CONAFOR ha modificado recientemente su estrategia general y las medidas concretas de conservación ambiental, y reconocen la importancia de la rehabilitación de las condiciones hidrológicas, el aumento de humedad y la reducción de salinidad; antes de iniciar la reforestación (CONAFOR 2007). No obstante, hay coincidencia en las medidas de rehabilitación y reforestación frecuentemente no fueron exitosas, ya que se tomaron las medidas no adecuadas, por ejemplo, dragados no planeados (Zaldivar Jiménez et al. 2012).

## **6.10 Aprovechamiento sustentable del manglar** (▶ sección "Organización comunitaria" y "Conocimiento local/tradicional"/análisis bibliográfico)

Los expertos coinciden con los resultados de varios estudios con respecto a la importancia de la participación local en la conservación ambiental. En este contexto, resulta importante aprovechar el conocimiento de la población local y del personal de las instituciones de investigación regionales durante la planeación e implementación de medidas de conservación ambiental. De esa manera, los proyectos de restauración y reforestación suelen resultar más exitosos (Carmona Díaz 2010). En el mismo orden de ideas, los entrevistados confirman los argumentos de Kovacs (2000), quien señala que el conocimiento científico debería ser complementado con el conocimiento tradicional de la población local para entender mejor los problemas que enfrenta la gestión de los manglares en México.

#### Bibliografía citada

- Aburto Orozepa, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., y Sala, E.(2008): Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 105, No. 30, pp. 10456-10459.
- Alonso-Pérez, F, Ruíz Luna, A., Turner, J., Berlanga-Robles, C., Mitchelson-Jacob, G. (2003): Land cover change and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceuta coastal lagoon, Sinaloa, Mexico. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 46, pp. 583-600.
- Barbier, E. y Strand, I. (1998): Valuing mangrove-fishery linkages. A case study of Campeche, Mexico *Environnmental and Resource Economics*, Vol. 12, pp. 151-166.
- Barbier, E. y Cox, M. (2003): Does economic development lead to mangrove loss? A cross-country analysis. *Contemporary Economic Policy*, Vol. 21, No. 4, pp.418–432.
- Berlanga Robles, V. y Ruiz Luna, L. (2007): Analysis of change trends of the mangrove forest in Teacapan-Agua Brava lagoon system, Mexico. An approximation using landsat satellite images. *Uciencia*, Vol. 23, No. 1, pp. 29-46.
- Beverly, Jennifer. L., K. Uto, J. Wilkes & P. Brothwell (2008): Assessing spatial attributes of forest landscape values: An internet-based participatory mapping approach.- Canadian Journal of Forest Research, 38: 289-303.
- Brown, Greg (2012): An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data.- Applied Geography, 34: 289-294.
- Brown, Greg (2004): Mapping Spatial Attributes in survey research for natural research management: Methods and applications.- Society and Natural Resources, 18 (1): 17-39.
- Brown, Greg & C. Raymond (2006): The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment.- Applied Geography, 27: 89-111.
- Brown, Greg & D. Weber (2011) Public Participation GIS: A new method for national park planning.- Landscape and Urban Planning, 102: 1-15.
- Calderón, C. y Aburto, E. (2009): Manglares. El valor de los manglares. *Biodiversitas*. Vol. 82, pp. 2-16.
- Carmona Díaz, G. y Morales, J. (2004): Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *Madera y Bosques*, Vol. 2, pp. 5–23.
- Carmona Díaz, G. (2010) La reforestación de manglares en México, una experiencia de aprendizaje integral. *Revista de Agroecología*, Vol. 26, No. 4., pp. 1-2.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2007): Manual comunitario de restauración de manglares. Plan de acción regional para la restauración de los manglares de Nayarit. CONAFOR-Reino Unido. CONAFOR, México, D. F.

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008): Manglares de México. CONABIO, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2009): Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, D.F.
- Cruz Torres, M. (2001): Local-level responses to environmental degradation in northwestern Mexico. *Antropological Research*, Vol. 57, No. 2, pp. 111-136.
- Denzin, Norman (1989): The Research Act.- Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- De Rouffignac, A.(2012): El reto de las pesquerias en manglares. *Ecofronteras*. Vol. 52, pp. 30-32.
- Flick, Uwe (2007): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung.- Reinbek. Rowohlt.
- Flick, Uwe (2011) Triangulation. Eine Einführung.- Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gallegos, M. y Botello, G. (1986): Petróleo y manglar. Centro de Ecodesarrollo, México. D. F.
- Galmiche Tejera, A. y Solana Villanueva, N. (2011): El contexto de la vulnerabilidad de las poblaciones costeras y valores asignados al manglar en Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Colegio de Postgraduados y Petroleros Mexicanos, Villahermosa, México.
- Gläser, Jochen & Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hastings, R. y Fischer, D. (2001): Management priorities for Magdalena Bay, Baja California, Mexico. *Journal of Coastal Conservation*, Vol. 7. No. 2, pp.193–202.
- Hirales Cota, M. (2009): Cambios de cobertura y servicios ambientales del manglar de franja en la zona costera de Mahaual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, México.
- Kaplowitz, M. (2000): Identifying ecosystem services using multiply methods: Lessons from the mangrove wetlands of Yucatán, Mexico. *Agriculture and Human Values*, Vol. 17, pp. 169-179.
- Kovacs, J. (2000): Perceptions of environmental change in a tropical coastal wetland. *Land Degradation & Development*, Vol. 11. No. 3, pp 209–220.
- Kuckartz, Udo (2010). Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuckartz, Udo (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

- Lopez Medellín, X. (2011): Productidad y alteración de los manglares y la percepción social sobre los mismos en el noroeste de México. Tesis doctoral/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- López Portillo, J. y Ezcurra, E. (2002): Los manglares de México: una revisión. *Madera y Bosques*, Vol. 8, pp. 27-51.
- Lowery, Damon & W. C. Morse (2013): A qualitative method for collecting spatial data on important spaces for recreation, livelihoods, and ecological meaning: Integration focus groups with public participation geographic information systems.- Society and Natural Resources, 26 (12): 1422-1437.
- Magaña Alejandro, A. (2010): Vegetación y flora del municipio de Paraíso. *Journal of Vegetation Science*, Vol. 22, pp. 143-151.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.- Weinheim & Basilea: Beltz.
- Méndez Contreras, J., Dickinson, F., Castillo Burguete, T. (2008): Community member viewpoints on the Ría Celestun Biosphere Reserve, Yucatan, Mexico: suggestions for improving the community/natural protected areas relationship. *Human Ecology*, Vol. 36, pp. 111-123.
- Miranda Ramírez, L. (2008): Análisis espacio-temporal del manglar en el corredor turístico Cancún-Tulúm, Quintana Roo. Tesis de licencitura/Univesidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Rollet, B. (1974): Ecología y reforestación de los manglares de México. Programa de Investigaciones y fomento pesqueros México. Informe Técnico, México, D. F.
- Romero Berny, E. (2012): Manglares del Scononusco, Chiapas: estructura y cambios a nivel de paisaje. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur/Tapachula, México.
- Ruiz Luna, A., Cervantes, A. y Berlanga, C. (2010): Assessing distribution patterns, extent, and current condition of northwest Mexico mangroves. *Wetlands*, Vol. 30. No. 4, pp.717–723.
- Sanjurjo Rivera, Cadena, K. y Erbstoesser (2005a): Valoración económica de los vínculos entre manglar y pesquerías. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- Sanjurjo Rivera, E. y Campos, P. (2011): Análisis de las actividades económicas en un manglar de usos múltiples. Un estudio de caso en San Blas. *Estudios Sociales,* Vol. 19, No.38, pp. 197-220.
- Tovilla Hernández, C. y Orihuela, D. (1999): Ecología de los bosques de mangle de la barra de Teconoapa, Guerrero. *Gaceta Ecológica*, Vol. 53, pp. 47-61.
- Tovilla Hernández, C., Román, A. Simuta, G. y Linares, R. (2004): Recuperación del manglar en la Barra del Río Cahoacán, en la costa de Chiapas. *Madera y Bosques*, Vol. 10 No. 2 pp. 77-91.

- Vázquez Lule, A. (2008): Estructura vegetal e impacto antrópico en los manglares del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de licenciatura/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Walters, B., Rönnbäck, P., Kovacs, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R. y Dahdouh, F. (2008): Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. *Aquatic Botany*, Vol. 89, No. 2, pp.220–236.
- Yañez Arancibia, A., Lara A., Rojas, J., Zárate, D., Villalobos, J. y Sánchez, P. (1999): Integrating science and management on coastal marine protected areas in the Southern Gulf of Mexico. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 42, pp. 319–344.
- Zaldívar Jiménez, A., Herrera, J., Teutli, C., Comín, F. y Francisco, A. (2010): Conceptual framework for mangrove restoration in the Yucatán peninsula. *Ecological Restoration*, Vol. 28, No. 3. pp. 333–342.

# Informe Final/ Zona Quintana Roo

### Índice general

1. Contexto y patrón general de las consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio	5
2. Estructura del informe y triangulación de resultados	6
3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)	8
<ul><li>3.1 Metodología</li><li>3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales</li></ul>	8 11
4. Entrevistas cualitativas	21
<ul><li>4.1 Metodología y triangulación</li><li>4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales</li></ul>	21 22
5. Encuestas estructuradas en línea	33
<ul><li>5.1 Metodología y triangulación</li><li>5.2 Resultados de la encuesta estructura en línea</li></ul>	33 34
6. Contraste resultados – análisis bibliográfico	44
6.1 Construcción de infraestructura turística sobre zonas de manglares	44
6.2 Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura humana	45
6.3 Obstrucción de flujos hídricos	45
6.4 Lixiviación y acumulación de residuos sólidos	46
6.5 Tala para uso doméstico	47
6.6 Desarrollos industriales y comerciales	47
6.7 Políticas públicas de conservación/gobernanza ambiental	47
6.8 Tenencia de tierra	48
6.9 Áreas Naturales Protegidas	48

## Índice de figuras y mapas

Figura 1: Mapa base 1 para la recopilación de los atributos espaciales	10
Figura 2: Mapa base 2 para la recopilación de los atributos espaciales	11
Mapa 1: Construcción de infraestructura turística	14
Mapa 2: Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura urbana	15
Mapa 3: Obstrucción de flujos hídricos	16
Mapa 4: Lixiviación y acumulación de residuos sólidos	17
Mapa 5: Tala para uso doméstico	18
Mapa 6: Subzonas potencialmente afectadas	19
Mapa 7: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar	20

## Índice de cuadros

Cuadro 1: Valores de afirmación/Construcción de infraestructura turística	
sobre manglares	36
Cuadro 2: Valores de afirmación/Construcción de asentamientos humanos	
y de infraestructura	37
Cuadro 3: Valores de afirmación/Obstrucción de flujos hídricos	37
Cuadro 4: Valores de afirmación/Lixiviación y dispersión de residuos sólidos	38
Cuadro 5: Valores de afirmación/Tala para uso doméstico o actividades agropecuarias	39
Cuadro 6: Valores de afirmación/Desarrollos industriales y comerciales	40
Cuadro 7: Valores de afirmación/Políticas públicas de conservación/	
gobernanza ambiental	41
Cuadro 8: Valores de afirmación/Tenencia de tierra	42
Cuadro 9: Valores de afirmación/Áreas Naturales Protegidas	43

#### Índice de anexos

- Anexo 1: Guion para entrevistas cualitativas
- Anexo 2: Relación de las entrevistas realizadas en Quintana Roo
- Anexo 3: Transcripciones textuales de las entrevistas realizadas en Quintana Roo & Unidad hermenéutica Altas Ti
- Anexo 4: Tabla de análisis cualitativo de contenido (según Mayring)
- Anexo 5: Resultados entrevista en línea (promedio)
- Anexo 6: Resultados entrevista en línea (desviación estándar)

# 1. Contexto y patrón general de la consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio

De acuerdo con los entrevistados, el desarrollo turístico en la franja costera de la zona de estudio (intensamente fomentado por FONATUR y otras instituciones gubernamentales desde los años 1970) representa la principal amenaza para los manglares, junto con la expansión de asentamientos humanos (frecuentemente precarias) sobre varias subzonas de humedales. Como consecuencia, se presentan una serie de afectaciones ambientales serias, debidas a la tala y el relleno de zonas de manglares, la obstrucción de flujos hídricos a raíz de la construcción inadecuada de vías de acceso a las playas, así como por la lixiviación de contaminantes provenientes de los basureros bajo gestión municipal. En este contexto, resalta una estrecha relación entre el fomento gubernamental al turismo, la construcción de infraestructura turística (sobre todo desarrollos inmobiliarios/segundas residencias) y vías de acceso, el incremento de población debido la inmigración masiva de mano de obra, la expansión de asentamientos humanos, y deficiencias en cuanto al manejo de residuos líquidos y sólidos.

Vale la pena destacar que estos impactos no solamente están relacionados entre sí, sino que también muestran un patrón espacial particular, por lo menos en la subzona de Puerto Morelos-Punta Maroma: la construcción de infraestructura turística y segundas residencias en la duna costera y sobre el manglar cercano a la línea costera (debido al atractivo paisajístico); el desarrollo urbano para la población residente (incluyendo basureros) sobre la selva baja caducifolia al oeste de las zonas de manglares (debido al menor valor del uso de suelo); y caminos y carreteras de acceso a la línea costera, que obstaculizan los flujos hídricos, provocando así una fragmentación y posterior deterioro de los manglares.

Otra problemática frecuentemente mencionada (aunque no georeferrenciada) por los expertos fue incapacidad institucional de imponer la normativas ambiental (sobre todo del Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre) y la poca eficiencia de los instrumentos de planeación ecológica-territorial a nivel regional y local; lo cual merma, en buena medida, el control institucional sobre los cambios de usos de suelos, que están promoviendo y realizando una serie de actores influyentes en la zona de estudio. Por otra parte, se considera el predominio de la propiedad privada en la zona de estudio un obstáculo para la aplicación efectiva de los instrumentos legales de conservación ambiental; puesto que la fragmentación de la tenencia de tierra dificulta considerablemente la sanción de violaciones a la normatividad ambiental vigente. Por último, los entrevistados externaron sus dudas en cuanto a la extensión y distribución espacial adecuada de las Áreas Naturales Protegidas existentes.

#### 2. Estructura del informe y triangulación de resultados

Para cumplir con los objetivos 2-5 y proporcionar los productos 2-5 del convenio, se optó por recopilar, evaluar e interpretar tres diferentes categorías de datos recopilados mediante trabajo de campo: los resultados de (i) un mapeo de atributos espaciales (véase apartado 2); (ii) de una entrevista cualitativa semiestructurada entre expertos (véase apartado 3); y (iii) de una entrevista en línea entre los mismos expertos (apartado 4). Además, se triangularon los tres tipos de datos arriba mencionados, siguiendo las indicaciones de Flick (2007; 2011). En este contexto, se parte de la siguiente definición de "triangulación":

La triangulación implica la aplicación de diversas perspectivas [...] para abordar un determinado fenómeno observado. Estas perspectivas pueden variar en cuanto a los métodos aplicados, o bien en cuanto a los acercamientos teórico-conceptuales [...] Además, es posible combinar diferentes categorías de datos [...] Mediante la triangulación (de diferentes métodos o de distintos tipos de datos) resulta posible ampliar nuestros conocimientos; es decir, podemos obtener conocimientos más profundos y amplios que hubiera sido posible con la aplicación de un sólo acercamiento (Flick 2011, p. 12; traducción por el autor).

En este sentido, lo que se pretende es ampliar los conocimientos acerca de las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares, mediante la triangulación de tres diferentes categorías de datos, obtenidos mediante la aplicación sistemática y simultánea de tres métodos diferentes. Al mismo tiempo, la triangulación sirve para comprobar la validez de los datos obtenidos (Flick 2011: 18-19). No obstante, la triangulación cualitativa no equivale a una correlación estadística-numérica, sino se centra en una ampliación sistemática de nuestra perspectiva epistemológica, mediante la aplicación de múltiples métodos; que a su vez permiten abordar un fenómeno de manera más amplia.

A continuación, primero se presentan la metodología y los resultados del mapeo de los atributos espaciales. En el contexto de este estudio, el mapeo de atributos se puede interpretar como el reflejo cartográfico de una serie de efectos (identificados de manera intersubjetiva por los expertos entrevistados), provocados por una serie de causas interrelacionadas. A continuación, se presentan y triangulan los resultados de las entrevistas cualitativas semiestructuradas con los del mapeo de atributos, con el afán de identificar los factores causales contextualizados que generaron, en último término, la configuración espacial de los atributos georreferenciados. En este sentido, el análisis de las entrevistas puede considerarse un "leyenda explicativa extensiva" de los resultados cartográficos.

Después, se presentan los datos obtenidos mediante la encuesta en línea, para validar y cuantificar sistemáticamente los resultados de las entrevistas cualitativas y triangularlos con las dos fuentes de información arriba mencionados. Finalmente, se contrastan los resultados de la

investigación de campo con la bibliografía recopilada, para identificar coincidencias entre los resultados de nuestra investigación y los estudios realizados por otros investigadores e instituciones; al mismo tiempo, se pretenden señalar vacíos de investigación que requieren atención.

#### 3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)

#### 3.1 Metodología

La elaboración de los mapas se basa en la técnica de la identificación y el mapeo de atributos espaciales (*spatial attribute mapping* en inglés). Este método de mapeo ha sido desarrollado a partir del año 2000, principalmente, por investigadores anglosajones (véanse por ejemplo Beverly *et al.* 2008; Brown 2004; Brown y Weber 2011), con la finalidad de identificar y localizar ciertos atributos en mapas específicos, para capturar y aprovechar conocimientos locales acerca de múltiples aspectos relacionados con la gestión ambiental, en un formato espacialmente referenciado (Beverly *et al.* 2008: 290; Brown y Weber 2011). En este contexto, Brown (2004:17) señala que la política ambiental tradicionalmente se centra en la medición y el mapeo de atributos "objetivos" con base en datos biofísicos y de percepción remota; mientras que existen pocos trabajos enfocados en el análisis de las percepciones humanas, relacionados con las características que conforman el paisaje. De esa manera, el objetivo de mapeo de atributos espaciales consiste en una mejor combinación e integración de percepciones humanas del espacio con la información biofísica existente (ibíd.).

Para capturar adecuadamente las percepciones de las personas entrevistadas, hasta la fecha se han aplicado dos técnicas (véase Lowery y Morse 2013): por un lado, se pidió a los entrevistados colocar de manera digital puntos específicos ("tachuelas") en un mapa determinado (generalmente en formato *google map*); para localizar ciertos atributos espaciales, que reflejan determinadas percepciones o valorizaciones, por ejemplo, impactos ambientales locales percibidos o la relevancia recreativa de ciertos elementos paisajísticos. Después, se usan cuadrantes (*grids* en inglés) para calcular las densidades espaciales de los puntos asignados por los encuestados; lo cual permite identificar acumulaciones (*hotspots*) de ciertas atributos a nivel de los cuadrantes (véanse por ejemplo Brown y Weber 2011; Brown y Raymond 2007). Aunque esta técnica tiene la ventaja de una aplicación masiva fácil (usando el internet) y una relativa exactitud espacial (Brown 2012), hay que tomar en consideración que la dimensión espacial de los puntos (tachuelas) resulta ser difusa: una tachuela colocada en un mapa puede referirse, por ejemplo, a una zona de acampar de media hectárea, o bien a una Área Natural Protegida entera (Lowery y Morse 2013).

Por otra parte, también se usó la técnica de pedir a los entrevistados dibujar libremente polígonos, para localizar y georreferenciar los atributos espaciales (Lowery y Morse 2013). Como lo destacan estos autores, el método del dibujo libre de polígonos tiene la ventaja de una fijación flexible de contornos claramente definidos. Además, permite identificar densidades espaciales (*hotspots*), mediante el cálculo de traslapes espaciales de los polígonos dibujados

por los entrevistados individuales. Sin embargo, el dibujo libre de polígonos obliga a los entrevistados a definir límites discretos mediante la aplicación de contornos "duros". Por lo tanto, no permite la localización de zonas de transición; lo cual resulta ser un problema en caso de atributos espaciales con límites difusos, por ejemplo, la extensión de cierto tipo de vegetación o uso de suelo (ibíd.).

Con base en lo expuesto, se decidió combinar el método de asignación de puntos (tachuelas) y del dibujo libre de polígonos, usando mapas bases con cuadrantes integrados (véanse figuras 1 y 2). Es decir, se pidió a los entrevistados identificar los atributos espaciales (por ejemplo, diferentes tipos de actividades económicas con impactos en los manglares) a nivel de cuadrantes predefinidos, con apoyo de un guión de preguntas (véase anexo 1). En concreto, se usaron mapas impresos en formato 60 x 40 cm, con ciertos atributos topográficos básicos (zona de cobertura de manglares, cuerpos de agua, asentamientos humanos, vías de comunicación, etcétera), que contaron con una capa de cuadrantes de un kilómetro cuadrado (véanse figuras 1 y 2).

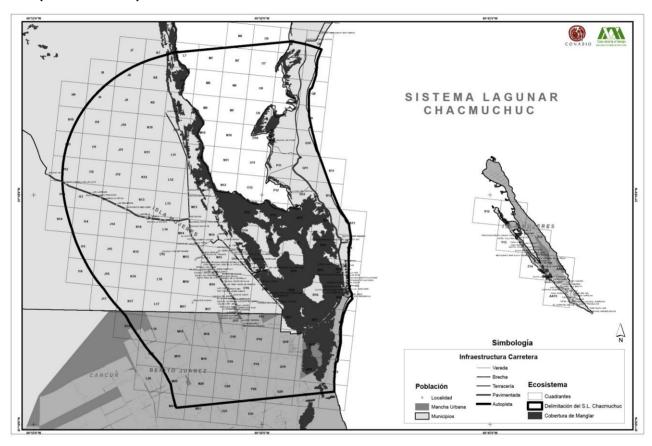
Esta técnica permite que los entrevistados localicen los atributos espaciales de manera flexible (como en el caso del libre dibujo); al mismo tiempo, el uso de cuadrantes durante la entrevista facilita una precisión mayor de la localización de los atributos espaciales, como en el caso de la asignación de puntos (tachuelas). Las escalas de dichos mapas impresos varían, de acuerdo con la extensión territorial de las respectivas zonas de estudio, para facilitar la rápida identificación de los atributos espaciales relevantes por parte de los expertos entrevistados. Los atributos espaciales que identificaron los expertos durante las entrevistas se dividen en las siguientes categorías: a) acciones directas de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno; b) acciones intencionales de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas; c) efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno y d) procesos y actividades no relacionados con acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno. Además, los expertos identificaron subzonas potencialmente afectadas.

Las categorías de dichos atributos espaciales se definieron de manera inductiva durante las entrevistas, conforme a las respuestas de los entrevistados. En un primer paso, los entrevistados identificaron los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales y marcaron los respectivos cuadrantes en los mapas impresos, usando diferentes colores. Después, se digitalizaron los cuadrantes con apoyo del programa Arc GIS, con el afán de proporcionar una georrefenciación exacta de los atributos espaciales identificados (a nivel de los cuadrantes de

un kilómetro cuadrado). Cabe mencionar que no todos los entrevistados fueron capaces de identificar atributos espaciales en los mapas.

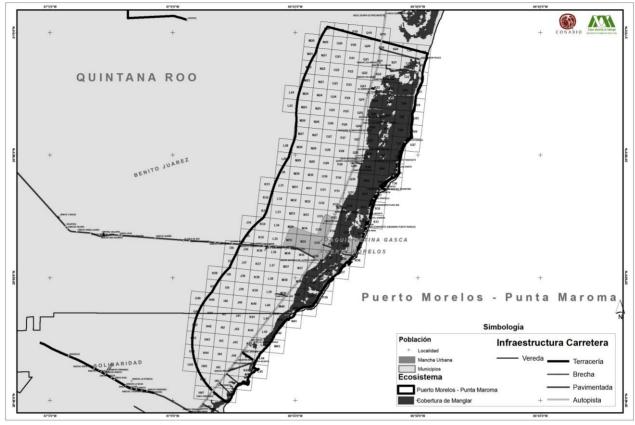
Sin embargo, los 7 (de un total de 15) expertos dispuestos a identificar atributos espaciales muestran una coincidencia notable con respecto a la ubicación de los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales.

Figura 1: Mapa base 1 para la recopilación de los atributos espaciales – zona Quintana Roo (Chucmuchuc)



De esa manera, nuestras experiencias coinciden con el estudio de Brown (2012) en Nueva Zelanda, quien comprobó la correlación espacial alta entre los atributos que localizaron los entrevistados mediante la colocación de tachuelas y los atributos definidos por medio de técnicas de percepción remota.





#### 3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales identificados

Hipervínculo para la cartografía:

- 1. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\COINCIDENCIA\3.0 QUINTANA\_ROO.mxd
- 2. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\CONCENTRACIÓN\3.0 QUINTANA ROO.mxd

En el caso de la zona de estudio de Quintana Roo, los expertos entrevistados identificaron los atributos espaciales abajo descritos. Entre las actividades y factores que afectaron en diferentes grados a los manglares destacan:

a) La construcción de infraestructura turística (hoteles tradicionales, "clubs" de todo incluido y desarrollos inmobiliarios) sobre los manglares (= acción intencional de alguna institución gubernamental para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas);

- b) La construcción de asentamientos humanos e infraestructura urbana sobre los manglares (= efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental a los tres órdenes de gobierno);
- c) La obstrucción de los flujos hídricos naturales, debido a la construcción de infraestructura vial y de desarrollos turísticos (= acción directa de alguna institución gubernamental & efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental);
- d) La lixiviación y dispersión de residuos sólidos provocados por tiraderos de basura (= efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental);
- e) La tala de madera para uso doméstico (= procesos y actividades no relacionados con acciones de alguna institución gubernamental) y
- f) subzonas potencialmente afectadas (= por acciones directas de alguna institución gubernamental & efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental).

En cambio, los expertos no identificaron atributos espaciales relacionados con la conservación ambiental: afirmaron no tener conocimiento acerca de actividades o proyectos de conservación ambiental en la zona de estudio o, bien, expresaron dudas con respecto a los resultados de las actividades de conservación ambiental. Además, el principal instrumento de la política ambiental en la zona de estudio, lo constituyen las medidas para asegurar el cumplimiento de la normatividad en material ambiental (véase más abajo); y no la implementación de los programas operativos. Lo cual se debe, en buena medida, al gran número de pequeñas propiedades privadas; una modalidad de tenencia que obstaculiza considerablemente la aplicación de programas operativos en la zona de estudio.

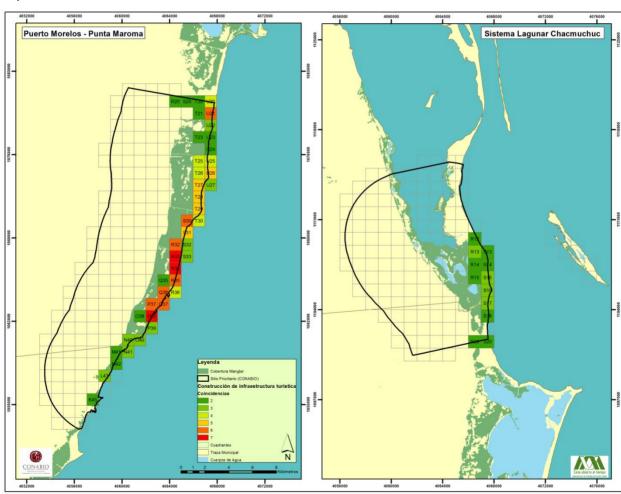
Después de digitalizar los atributos espaciales indicados por cada uno de los entrevistados, se elaboraron mapas de coincidencia; es decir, se identificaron y marcaron (a nivel de los cuadrantes) todos los atributos espaciales, identificados por más de un experto. Como lo muestra, por ejemplo, el mapa 1, los expertos mostraron diversos grados de coincidencias entre los entrevistados en la ubicación de los cuadrantes asociados con el atributo "Infraestructura turística": el mayor número de coincidencias fue 7 (es decir, 7 entrevistados identificaron el mismo atributo en el mismo cuadrante), mientras que el valor

mínimo generalmente fue de 2.¹ De esa manera, un valor alto de coincidencia espacial de los cuadrantes indica un consenso notable entre los entrevistados en la recepción de la ubicación espacial de un atributo determinado. A continuación, se describen los cuadrantes que se destacan por diversos grados de coincidencia: a) construcción de infraestructura turística sobre zonas de manglares; b) construcción de asentamientos humanos e infraestructura urbana sobre los manglares; c) obstrucción de flujos hídricos; d) lixiviación y dispersión de residuos sólidos provocados por rellenos sanitarios y tiraderos; e) tala de madera para uso doméstico y f) subzonas potencialmente afectadas.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Algunos atributos espaciales sólo fueron identificados por sólo un entrevistado, debido a su conocimiento particular del área. Por lo tanto, se decidió presentar también los mapas con atributos espaciales que sólo identificó un entrevistado.

#### 3.2.1 Construcción de infraestructura turística sobre zonas de manglares

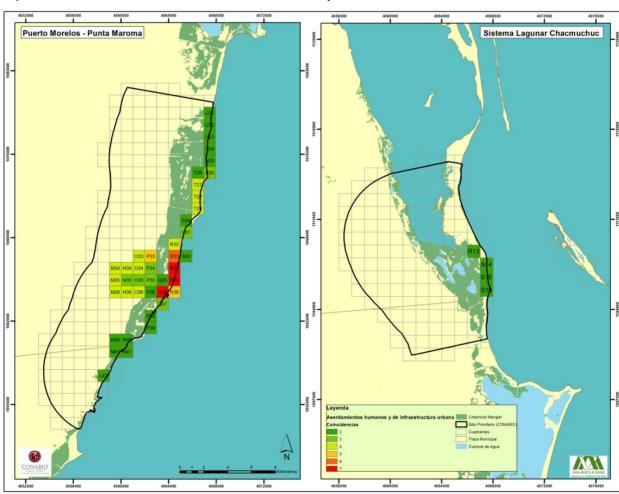
Todos los siete expertos capaces de identificar atributos espaciales señalaron la gravedad del problema de la construcción de infraestructura turística sobre varias zonas de manglar. Los entrevistados coincidieron en que los manglares cercanos de la línea costera de la subzona de Puerto Morelos-Punto Maroma resultan más afectados que los de Chacmuchuc, debido al mayor desarrollo turístico en el sur de la zona de estudio. Los impactos más severos se observan al sur del aeropuerto de Cancún y cerca de la localidad de Puerto Morelos (véase mapa 1). Los cuadrantes de coincidencia más altos son: U 20-21, T 25-30, U 25-27, S 30-31, R 32-36, Q 36-37y P 37-38 en la subzona Puerto Morelos-Punta Maroma; así como R 13 y S 15-17 en la subzona Chacmuchuc.



Mapa 1: Construcción de infraestructura turística

#### 3.2.2 Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura urbana

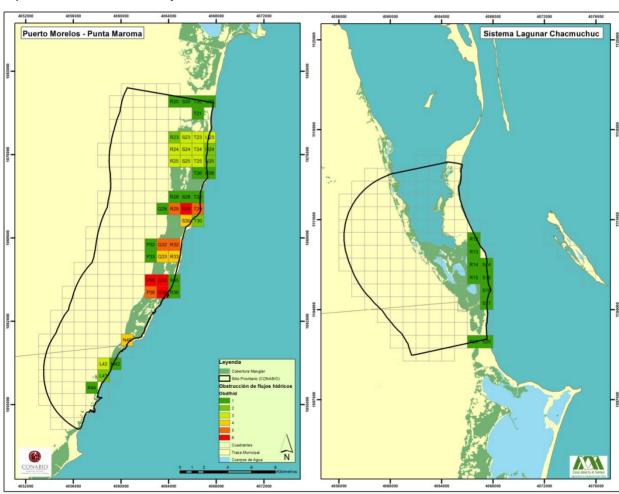
Los siete entrevistados que identificaron cuadrantes donde la construcción de asentamientos humanos está impactando severamente al manglar, coincidieron en que las subzonas más afectadas se ubican en la subzona Puerto Morelos-Punta Maroma en el centro Puerto Morelos, así como al oeste y en la línea costera al norte de esta localidad. Según los expertos, la subzona de Chacmuchuc resulta considerablemente menos afectada. Los cuadrantes con mayor índice de coincidencia son: U 26, T 27-29, R 32-36, Q 36, P 33-35, O 33-36, N 34-36 y M 34-36 (subzona Puerto Morelos-Punta Maroma); así como R 13 y S 14-16 en la subzona Chacmuchuc.



Mapa 2: Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura urbana

#### 3.2.3 Obstrucción de flujos hídricos

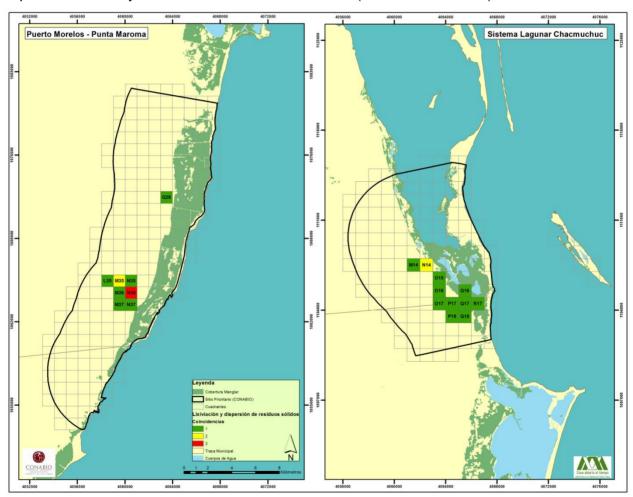
De acuerdo con los entrevistados, otro impacto considerable es la obstrucción de flujos hídricos, causados sobre todo por la construcción inadecuada de carreteras y caminos. Seis expertos identificaron una serie de cuadrantes, ubicados en la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos a lo largo de varias carreteras, que conectan varios desarrollos turísticos con la carretera federal 307 Cancún-Tulum. En cambio, hay coincidencia en que la subzona Chacmuchuc resulta considerablemente menos afectada por la obstrucción de flujos naturales. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: R 24-25, S 23-25, T 23-25, U 23, R 29, S 29-30, T 29, Q 32-33, R 32-33, P 35-36, N 40 y L 42 (subzona Maroma-Puerto Morelos); en cambio, solo un experto identificó los siguientes cuadrantes en la subzona Chacmuchuc: R 12-15, R 20 y S 20.



Mapa 3: Obstrucción de flujos hídricos

#### 3.2.4 Lixiviación y dispersión de residuos sólidos

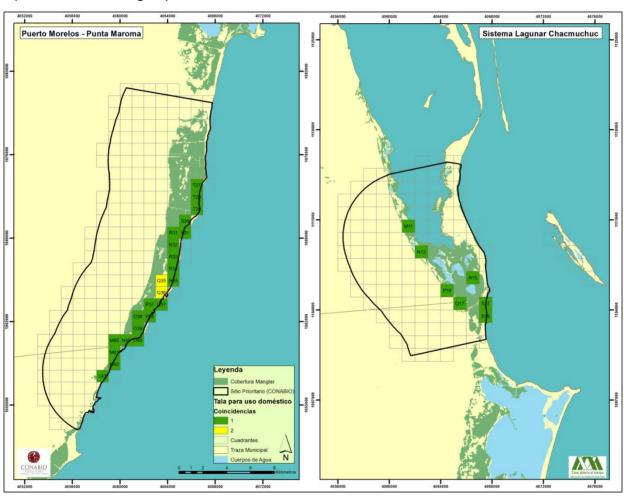
Cabe señalar que tres entrevistados identificaron cuadrantes donde consideran que la contaminación de los humedales por lixiviación y la dispersión de residuos sólidos provenientes de tiraderos y rellenos sanitarios afectan a los manglares. En la subzona de Punta Maroma-Puerto Morelos, los cuadrantes ubicados al sureste el Puerto Morelos resultan afectados (sobre todo los cuadrantes M 35 y N 36). En cambio, en la subzona Chacmuchuc dos expertos identificaron algunos cuadrantes cerca del antiguo relleno sanitario del municipio de Benito Juárez (cuadrante N 14).



Mapa 4: Lixiviación y acumulación de residuos sólidos (tiraderos de basura)

#### 3.2.5 Tala para uso doméstico

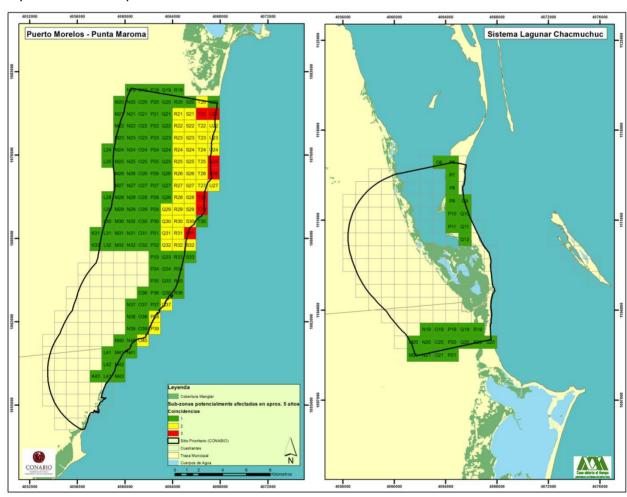
En términos generales, los expertos consideran la tala de madera de manglar para uso doméstico (leña y material de construcción) un problema menor. Sólo dos entrevistados identificaron cuadrantes en la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos cerca de la localidad de Puerto Morelos (sobre todo en los cuadrantes Q 35-36) donde consideran que se lleva a cabo esta actividad: Además, un entrevistado indica también varios cuadrantes en la subzona de Chacmuchuc (M 11, N 13, P 16, Q 17, R 15 y S 17-18).



Mapa 5: Tala del manglar para uso doméstico

#### 3.2.6 Subzonas potencialmente afectadas (> 5 años)

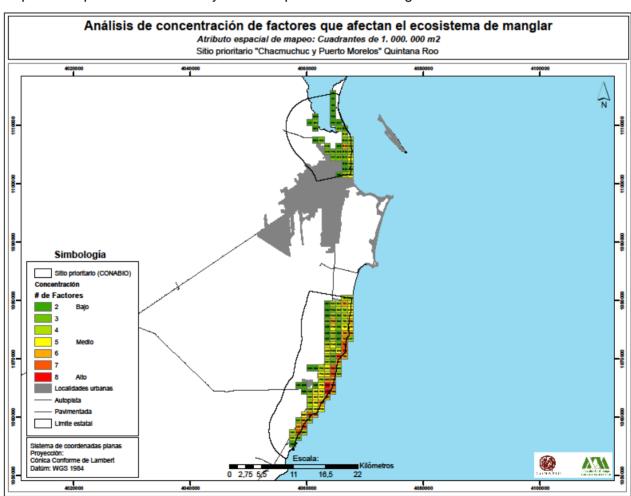
En cuanto a las subzonas potencialmente afectadas dentro de los próximos cinco años (principalmente por la construcción de infraestructura turística y asentamientos humanos, así como la obstrucción de flujos hídricos), cabe mencionar que tres entrevistados identificaron los siguientes cuadrantes considerados vulnerables: U 21-27, T 20-29, S 21-32, R 21-32, Q 29-32, O 37, P 38-39 y O 40 (zona Puerto Morelos-Punta Maroma). Además, un entrevistado señaló los cuadrantes Q 9-12, P 6-11, O 6, S 20, R 19-20, Q 19-20, P 19-21, O 19-21, N 19-21 y M 20-21, ubicados en la subzona Chacmuchuc.



Mapa 6: Subzonas potencialmente afectadas

#### 3.2.7 Actividades y factores que afectan al manglar (sinopsis)

Como lo demuestra la sinopsis de cuadrantes afectados por varios factores, la línea costera de la subzona de Punta Maroma-Puerto Morelos se enfrenta a cinco o más diferentes tipos de afectaciones. Resalta también una concentración alta de diferentes afectaciones en los cuadrantes cercanos a la localidad de Puerto Morelos. En cambio, según los entrevistados, la subzona de Chacmuchuc resulta afectada por menos factores al mismo tiempo, con la excepción de los cuadrantes R 15, S 17 y S 20. Los cuadrantes afectados por cinco o más factores al mismo tiempo (en la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos, del norte al sur) son: T 21, U 21-26, R 24-25, T 25-30, R 28, Q 29, S 29-31, R 32-36, Q 32-37, P 33-39, O 36-40, N 40, M 40-42 y L 42-43.



Mapa 7:Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar

#### 4. Entrevistas cualitativas

#### 4.1 Metodología y triangulación

Para obtener información cualitativa detallada acerca de los atributos espaciales arriba señalados, se realizaron un total de 15 entrevistas con expertos<sup>2</sup>. Dichos expertos fueron seleccionados con base en la técnica de "bola de nieve"<sup>3</sup>. Cinco de ellos pertenecen a instituciones federales (CONANP/Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté, CONANP/Delegación Regional Península de Yucatán; CONANP/Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos, SEMARNAT y CONAFOR), uno a la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (del Estado de Quintana Roo), tres a administraciones municipales (municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez y Solidaridad). Además, se realizaron entrevistas con cuatro representantes de organizaciones no gubernamentales (A. C. Voces Unidas de Puerto Morelos, A. C. Flora, Fauna y Cultura de México, Centro Mexicano de Derecho Ambiental y Amigos de Sian Ka'an), así como con un académico (Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM) y un consultor independiente (Consultoría Ambiental Independiente) (véase anexo 2). Como resultado, se transcribieron un total de 1.013 minutos de entrevistas (véase anexo 3). Con base en dichas transcripciones, se creó una unidad hermenéutica con apoyo del programa Atlas Ti, para proceder con la asignación de códigos (relacionados estrechamente con las categorías de los atributos espaciales). Después, se llevó a cabo un análisis de contenido según la propuesta de Mayring (2010); es decir, primero se crearon paráfrasis de las citas con códigos, para resumir de manera iterativa el contenido de las transcripciones individuales mediante la generalización y reducción. Como lo sugiere el mismo autor, en un segundo paso se realizó una generalización y reducción del conjunto completo de las transcripciones (véase anexo 3). Como resultado, fue posible extraer sucesivamente una serie de percepciones compartidas (o "categorías" en los términos de Mayring, 2010), relacionadas con los respectivos atributos espaciales. Estas categorías pueden ser consideradas como factores causantes de los efectos reflejados en la parte cartográfica del estudio. En términos más coloquiales, los resultados de las entrevistas cualitativas con los expertos pueden ser considerados "levendas explicativas" de los atributos

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>En este contexto, se consideran "expertos" a funcionarios de diversas instituciones a los tres órdenes de gobierno, miembros de organizaciones no gubernamentales, y académicos que cuentan, por su experiencia laboral o personal, con conocimientos especializados acerca de los factores y procesos que impactan en los manglares de la zona de estudio. En este sentido, se coincide con Gläser Y Laudel (2010: 12) quienes definen 'experto' como "una fuente de conocimiento especializado, relacionado el fenómeno por investigar".

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> La técnica de "bola de nieve" consiste en entrevistar primero a los expertos fácilmente identificables (por ejemplo, funcionarios de la CONANP o la SEMARNAT), y pedir después recomendaciones para contactar a otros expertos en la materia. Este proceso se puede dar por concluido cuando los entrevistados ya no mencionan nuevos informantes.

espaciales georreferenciados; que se centran en los procesos y consecuencias de las actividades económicas y de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno.

Para llevar a cabo una triangulación sistemática entre los atributos espaciales y los resultados de las entrevistas con expertos, se procedió conforme a las recomendaciones establecidas en la literatura especializada (véase Flick 2007; Kuckartz 2010; Kuckartz 2014). En particular, se toma en consideración el trabajo de Flick (2011) para combinar sistemáticamente diferentes métodos de investigación provenientes de las ciencias sociales. En el contexto del estudio presente, se combinó el método del mapeo de atributos espaciales y el método de las entrevistas cualitativas con expertos, lo cual facilita el aprovechamiento de los distintos conocimientos particulares de cada uno de los entrevistados. En este sentido, resultó factible contrastarlos resultados del mapeo de atributos espaciales —que constituyen datos georreferenciados, pero poco específicos (Lowery y Morse 2013)— con los resultados de las entrevistas cualitativas, que proporcionan fuentes de información no georreferenciable, pero muy detallada (Gläser y Laudel 2010). Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas arriba presentados. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares.

#### 4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales<sup>5</sup>

A continuación, se presentan los resultados del análisis cualitativo relacionados con las temáticas de los respectivos mapas.

4.2.1 Construcción de desarrollos turísticos e inmobiliarios sobre zonas de manglares (►mapa1)

#### Tipo y gravedad del impacto

Los entrevistados afirman que los desarrollos turísticos e inmobiliarios son los principales agentes en la degradación ambiental en la zona de estudio. Se materializa de manera directa mediante la remoción (tala) del manglar y rellenos de terrenos talados, para construir hoteles o segundas residencias. Como efectos secundarios, los desarrollos turísticos impulsan un desarrollo urbano acelerado; la obstrucción de flujos hídricos a raíz la construcción de vías de

-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Cabe mencionar que generalmente se suele combinar el mapeo de atributos con encuestas cuantitativas (véase por ejemplo Brown 2004). En cambio, su combinación con métodos cualitativos resulta ser menos común (Lowery y Morse 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Todas las percepciones y apreciaciones que se describen a continuación se basan en los resultados finales del análisis de contenido de las transcripciones de las entrevistas cualitativas. Aunque no (necesariamente) todos los entrevistados mencionaron los aspectos descritos, ninguno de los expertos expresó una apreciación contraria al expuesto en este informe.

acceso; y la descarga de residuos líquidos y sólidos (véase abajo). Varios expertos destacan que el desarrollo acelerado de la infraestructura turística (primero en Cancún y después en la Riviera Maya) anteceda los esfuerzos de implementar la normatividad federal en materia ambiental. De tal manera que afectó de forma considerable mientras no había una normativa adecuada para proteger el manglar. En consecuencia, se permitió que los desarrollos turísticos crecieran asentándose sobre él; ya que la valoración de los servicios ambientales que presta el manglar es reciente, y posterior al crecimiento turístico de la región y a las primeras legislaciones. Por lo tanto, el Fondo Nacional para el Fomento al Turismo (FONATUR) y las autoridades municipales solían autorizar (antes del año 2003) formalmente cambios el uso de suelo, al permitir la construcción de desarrollos turísticos sobre el manglar. Aunque en el caso de la Riviera Maya se trató de tomar medidas (sobre todo a partir de 2004) para evitar los errores cometidos en Cancún durante las décadas de los setenta y ochenta; no se ha podido disminuir la presión sobre los manglares en la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos. También se resalta que la creciente fragmentación de los manglares en el municipio de Solidaridad los hace más vulnerables a posibles impactos en un futuro no muy lejano. Asimismo, los eventos naturales extremos (huracanes y tormentas tropicales) dejan al manglar en un estado debilitado; lo cual facilita su remoción y relleno, argumentando que su estado deteriorado no justifica la conservación de los humedales. Con respecto a los diferentes tipos de infraestructura, varios entrevistados mencionaron que los numerosos clubes todo incluido y los campos de golf son los desarrollos más problemáticos en términos ambientales, ya que consumen agua en exceso, traen vegetación invasora y usan pesticidas, plaquicidas y fertilizantes que contaminan el manglar. En términos generales, los expertos consideraron los impactos provocados por desarrollos inmobiliarios (segundas residencias), clubes de todo incluido y campos de golf un problema más severo que el del sector hotelero tradicional.

#### Patrón espacial del impacto

Además, se coincide en que las afectaciones ambientales debidas a la actividad turística tienen un patrón espacial marcado, que se manifiesta claramente en la subzona de Punta Maroma-Puerto Morelos: la construcción de infraestructura turística y segundas residencias en la duna costera y sobre el manglar cercano a la línea costera (debido al atractivo paisajístico); el desarrollo urbano para la población residente sobre la selva baja caducifolia al oeste de las zonas de manglares (debido al menor valor del uso de suelo); y caminos y carreteras de acceso a la línea costera, que obstaculizan los flujos hídricos, provocando así una fragmentación y posterior deterioro de los manglares. Vale la pena mencionar en este contexto que la

construcción de carreteras y caminos se realiza frecuentemente para incrementar el valor de la tierra aledaña, sin iniciar de manera inmediata con las obras.

Asimismo, se menciona que en la subzona de Chacmuchuc, el deterioro de manglar se debe principalmente a la expansión de la mancha urbana de Cancún, y menos a los desarrollos turísticos. Ahí, según los entrevistados, la lixiviación de los basureros y contaminación de los humedales con aguas residuales resulta ser el principal problema ambiental. En cambio, en la subzona de Punta Maroma-Puerto Morelos, la tala directa y el relleno del manglar, así como la obstrucción de flujos hídricos debido a la construcción de vías de acceso a la playa ejercen presión sobre los humedales. Una zona potencialmente afectada en un futuro no muy lejano es la Milla de Oro, ubicada al norte de Puerto Morelos; donde grupos de conservacionistas pretenden establecer una Área Natural Protegida (ANP) de 4,000 hectáreas de manglar. Por otra parte, el valor de los terrenos en la Milla de Oro es alto, debido a su fácil acceso y su atractivo turístico. Esta situación ya está causando conflictos sociales severos entre los actores interesados en la conservación ambiental y los desarrolladores turísticos.

#### Debilidad institucional para implementar la normatividad

Otra temática frecuentemente mencionada se refiere a la escasa capacidad de las instituciones gubernamentales para imponer la normatividad ambiental; puesto que el turismo masivo que se desarrolla en la costa norte de Quintana Roo involucra prácticas de corrupción, especulación con el suelo, y autorizaciones irregulares de cambios del uso de suelo por parte de autoridades federales, estatales y municipales. Se destaca, además, que la entidad es altamente dependiente del sector turismo y que su desarrollo es la primera prioridad en el momento de definir y ejecutar posteriormente las políticas públicas en el estado. De ahí que no haya interés serio en cambiar el modelo actual de desarrollo turístico por parte del gobierno del estado de Quintana Roo, ni por parte de los inversionistas.

Esto impide, a su vez, que se promuevan nuevas iniciativas y que se generen Programas de Ordenamiento Ecológico locales y regionales más restrictivos. Además, algunos expertos señalan que el crecimiento acelerado del sector turismo ha sido asociado a la corrupción de las autoridades federales, estatales y municipales. Tomado en cuenta estos antecedentes, no resulta probable que se respetará la normatividad ambiental vigente al construir nuevos desarrollos turísticos. Aunado a eso, según los expertos, las sanciones monetarias en caso de violar la normatividad ambiental resultan poco eficientes, puesto que los inversionistas las toman en cuenta de manera anticipada, al calcular la rentabilidad de los proyectos. Los entrevistados coinciden, además, en que la experiencia histórica demuestra que el turismo sigue siendo una actividad económica sumamente difícil de gestionar y regular; y que

su expansión seguirá siendo el principal agente del deterioro de los manglares, sobre todo en la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos.

#### Turismo basado en la naturaleza

Se considera que el desarrollo turístico sustentable y compatible con el manglar resulta poco rentable para la mayoría de los inversionistas; razón por la cual las inversiones siguen centrándose en infraestructura masiva, principalmente desarrollos inmobiliarios (segundas residencias). Además, algunos expertos opinan que el turismo basado en la naturaleza (principalmente recorridos en lancha) también tiende a impactar al manglar de forma considerable, pues levantan sedimentos y alteran tanto la temperatura como la fisicoquímica de los cuerpos de agua. Así, es una actividad difícil de gestionar, puesto que la mayoría de los turistas demandan recorridos "de aventura" y de alta velocidad, mientras los prestadores de servicios buscan realizarlo con altos volúmenes de turistas.

#### 4.2.2 Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura urbana (▶mapa 2)

El crecimiento urbano sobre el manglar es considerado otro problema serio, que se manifiesta sobre todo en la subzona sur cerca de la localidad de Puerto Morelos; donde se han establecido algunos asentamientos irregulares que carecen de servicios básicos (drenaje) y generan vertidos en el manglar. Un entrevistado mencionó que el desarrollo urbano ya "asfixió" ciertas zonas de manglar, principalmente a raíz de la obstrucción de los flujos hídricos naturales y la lixiviación de aguas residuales no tratadas. Aunado a eso, en algunas subzonas existe la práctica de ocupar y urbanizar "cayos" (acumulaciones de sedimento con escasa vegetación en las zonas de manglar) sin autorización, para tratar de regularizar el cambio de uso de suelo después. Sin embargo, los desarrollos habitacionales populares o comerciales generalmente se construyen en su mayoría al oeste de la carretera federal 307 sobre la selva baja caducifolia, debido al menor valor del uso del suelo en estas subzonas en comparación con los predios costeros. Así, los propietarios privados tienden a impedir la formación de asentamientos humanos irregulares en sus predios ubicados en o cerca de la línea costera, para poder venderlos a inversionistas y/o desarrolladores.

#### 4.2.3 Obstrucción de flujos hídricos (▶mapa 3)

Los entrevistados mencionan que la obstrucción de los flujos hídricos naturales en las zonas de manglares empezó antes del desarrollo turístico con la construcción de un camino de playa a finales del siglo XIX. No obstante, la construcción de carreteras y caminos de acceso, así como de infraestructura turística, aqudizó el problema desde los años ochenta; de tal manera que

ahora es considerado, aparte de la tala y relleno, una de las causas principales del deterioro del manglar en ambas subzonas. Además, la construcción de infraestructura turística sobre la duna costera impide el flujo hídrico entre el mar y los humedales; lo cual agudiza aún más el efecto de la obstrucción provocada por la construcción de vías de acceso.

Un problema relacionado directamente con la política pública que destacaron los expertos es la aplicación tardía y parcial de la normatividad ambiental federal: la NOM-22-SEMARNAT-2003 no se implementó antes del año 2004, cuando ya se habían construido la mayoría de las carreteras y caminos. Además, se menciona que la normatividad ambiental no contempla la obligación de restaurar los manglares afectados por la obstrucción de flujos hídricos; razón por la cual se realizan pocas actividades de rehabilitación ecosistémica en la zona. En este contexto, también hay consenso de que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) no cuenta con la autoridad administrativa necesaria para impedir efectivamente la obstrucción de flujos hídricos. En consecuencia, aunque la norma NOM-22-SEMARNAT-2003 obligue legalmente a los desarrolladores a tomar las medidas necesarias para no impedir los flujos hídricos<sup>6</sup>, en la práctica queda a su buena voluntad; razón por la cual la NOM-22-SEMARNAT-2003 frecuentemente no se concreta.

Con respecto a las afectaciones ecológicas concretas, los entrevistados coincidieron en que la obstrucción de flujos hídricos y la concentración de nutrientes en los humedales tiene efectos acumulativos; que no son evidentes en su estado inicial, puesto que se manifiestan primero como un incremento de salinidad y de temperatura de agua en los manglares aguas abajo de los obstáculos. Sin embargo, las consecuencias a mediano y largo plazo son una reducción notable de su talla (desde 5 metros a sólo metro y medio en promedio, según uno de los entrevistados). De manera que se observa claramente en la diferencia de altura en el mangle aguas abajo y aguas arriba de las obstrucciones. Asimismo, los impactos de los huracanes sobre manglares ya debilitados por obstrucción de flujos hídricos generalmente causa su muerte definitiva. En consecuencia, la rehabilitación de los hídricos naturales obstruidos en ambas subzonas resulta ser una tarea altamente compleja.

#### 4.2.4 Lixiviación de aguas residuales y acumulación de residuos sólidos (▶mapa 4)

Existe consenso entre los entrevistados que la descarga de aguas residuales (no tratadas e insuficientemente tratadas) en los manglares constituye otro tipo de afectación, provocada principalmente por los habitantes de los asentamientos humanos irregulares; así como, en

<sup>.</sup> 

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Sobre todo, la construcción de tuberías abajo de las carreteras y caminos para permitir el libre flujo de las aguas.

menor medida, por las empresas hoteleras y los clubes todo incluido. La principal afectación de las lixiviaciones es la sobrecarga de nitrógeno y otros nutrientes, que provoca una eutrofización de los cuerpos de agua.<sup>7</sup>

En términos generales, las descargas provenientes de los hogares de la población residente son consideradas por los expertos un problema ambiental mayor que las de los hoteles y clubes, puesto que el tratamiento de los primeros depende de las instituciones municipales, que generalmente no cuestan con la infraestructura adecuada y no están sujetos a una supervisión por parte de otras instancias. En cambio, los hoteles y clubes todo incluido están obligados a dar tratamiento a sus aguas y están sujetos a vigilancia e inspecciones (consideradas relativamente estrictas) de la PROFEPA. No obstante, un entrevistado también menciona que muchos hoteles vierten aguas residuales insuficientemente tratadas a los humedales, aun cuando las normas ambientales los obligan a darles tratamiento: generalmente se aplica un tratamiento primario y en ocasiones secundario, pero no se eliminan todos los nutrientes. En consecuencia, hay coincidencia en que no existe monitoreo ni regulación eficaz de la descarga de aguas residuales en los humedales de las subzonas de estudio.

Otra fuente de lixiviaciones y de acumulación de residuos (en su mayoría inorgánicos) en los manglares son los basureros municipales<sup>8</sup>. La zonas más afectadas por lixiviados se ubican en la zona continental del municipio de Isla Mujeres, donde está un basurero que comparten los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez. En este contexto, se resaltó la lixiviación de nutrientes que se liberan por las geomembranas de mala calidad; que se difunden a través de los suelos permeables mediante flujos de agua subterránea que conectan a los manglares, y con el tiempo llegan a las aguas marinas y los arrecifes. Además, un entrevistado comentó que la lixiviación no serían un problema mayor para el manglar si no estuvieran asociados a la obstrucción de los flujos hídricos.

4.2.5 Tala debido a usos domésticos, actividades agropecuarias o acuicultura (▶mapa 5)
Se coincide en que el manglar en ambas subzonas no está amenazado por extracción maderera, producción de carbón, ganadería, minería, actividades agrícolas, ni por la acuicultura. La poca tala, en la zona continental del municipio de Isla Mujeres, es realizada por personas locales con el fin de autoconsumo (principalmente para obtener leña y material de

\_

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Un entrevistado señala que el exceso de nutrientes debido a la descarga de aguas residuales también provoca que el suelo de la playa recibe una sobrecarga de nutrientes y que aparezcan pastos marinos oscuros.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Los entrevistados usaron la palabra "basurero" y no "relleno sanitario", ya que consideran que se trata de tiraderos públicos que no cuentan con la infraestructura necesaria para ser considerados rellenos sanitarios adecuadamente gestionados.

construcción) no causa impactos notables. Además, el suelo cárstico implica que la agricultura y la ganadería no sean una actividad viable en la zona continental del municipio de Isla Mujeres. Tampoco se observaron problemas debido a la pesca artesanal, de cultivo de camarón y ostión.

### 4.2.6 Desarrollo industrial y comercial potencial (Proyecto Dragon Mart) (▶mapa 6)

Aunque no son consideradas una amenaza inmediata, la ubicación estratégica y la topografía de la parte norte de la subzona Punta Maroma-Puerto Morelos favorecen el desarrollo de megaproyectos industriales y comerciales, financiados por inversionistas extranjeros. En particular, los entrevistados mencionaron el posible desarrollo del proyecto "Dragón Mart", promovido por inversionistas chinos y apoyado políticamente por el gobierno del estado y algunos municipios. Aunque este proyecto seguramente no tendrá impacto directo en el manglar, lo harán vulnerable debido a la posible construcción de infraestructura asociada, por ejemplo, bodegas, almacenes, plantas maquiladoras, un puerto mercantil, vías férreas, caminos y carreteras, así como, terminales de combustibles para dar servicio a embarcaciones. A pesar de no contar con autorización aún, el futuro desarrollo de proyectos industriales y comerciales al norte de Puerto Morelos podría realizarse, dependiendo de los vaivenes políticos en el municipio y en el estado.

### 4.2.7 Políticas públicas de conservación y gobernanza ambiental

### Marco legal e instrumentos de la política pública de conservación

Los entrevistados opinan que el marco legal en materia ambiental (Artículo 60 TER SGVS, NOM-CCA-022-ECOL/1993, NOM-059-SEMARNAT/2010 y los Programas de Ordenamiento Ecológico locales y regionales) en el estado de Quintana Roo parece ser restrictivo. Sin embargo, argumentan que adolece de incongruencias; que dan lugar a mecanismos legales y administrativos que permiten autorizaciones de cambio de uso del suelo en detrimento del manglar, debido a varias razones: por un lado, las políticas sectoriales (por ejemplo, la conservación ambiental y el fomento al turismo) pueden resultar incompatibles con los Programas de Ordenamiento Ecológico. En particular, los instrumentos de planeación municipales (Programas de Ordenamiento Ecológico Local y de Desarrollo Urbano) son considerados poco eficaces, ya que en la práctica las administraciones locales siguen otorgando permisos y autorizaciones de cambios de uso de suelo al margen de (e incluso

ignorando) los programas existentes<sup>9</sup>. Además, las prácticas administrativas en el estado y las federales tampoco favorecen la conservación del manglar: como lo señalan varios expertos, el gobierno del estado de Quintana Roo suele otorgar permisos de cambio de uso de suelo (incluso en zonas de manglares) sin ponerlos debidamente a la consideración de la SEMARNAT. Por otra parte, la autorización de cambios de uso de suelo condicionada a compensaciones económicas para financiar proyectos de conservación en otras áreas, resulta ser una práctica no eficaz en términos ambientales, ya que frecuentemente se utilizan estos recursos (administradas por la CONAFOR) para financiar proyectos de reforestación en zonas relativamente bien conservadas. En consecuencia, el mecanismo de las compensaciones legaliza una mayor fragmentación del manglar cerca o dentro de áreas urbanizadas, mientras impulsa actividades de reforestación innecesarias. Además, el mecanismo de pago de compensaciones no frena el avance de la urbanización costera, puesto que los inversionistas consideran esta partida en su análisis costo-beneficio, mientras van disminuyendo los espacios aptos para proyectos de reforestación prometedores.

Otro problema que identificaron los expertos se relaciona con la política de la PROFEPA de imponer sanciones económicas en caso de violaciones de la normatividad ambiental; práctica que no logra detener obras de construcción, sino que "regulariza" estas actividades una vez pagada la sanción. Por lo tanto, no se considera una práctica adecuada para detener el deterioro del manglar. Además, los entrevistados destacan que la prohibición categórica del uso de manglar (con base en el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre) no resultó adecuada para promover la conservación del manglar, por impedir usos productivos sustentables, puesto que esta ley también impide la creación de áreas de amortiguamiento, donde se podrían promover formas de aprovechamiento compatibles con la conservación del manglar, con base en estudios técnicos, elaborados por la CONAFOR en coordinación con los tres órdenes del gobierno. Aunado a eso, se critica que la política de protección se enfoca sólo en los manglares, sin tomar en consideración su interdependencia biológica con otros ecosistemas como la duna costera y la selva caducifolia. Finalmente, se recomienda incluir más el sector turismo y a la sociedad civil en la política, para llevar a cabo medidas complementarias de protección ambiental y promover la aceptación de zonas de conservación.

Áreas Naturales Protegidas y conservación del manglar

Los entrevistados coinciden en que tanto el número como la extensión de las ANP existentes en la costa del estado de Quintana Roo es insuficiente para garantizar la conservación de los

٠

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup>Por ejemplo, el Plan de Desarrollo Urbano de Puerto Morelos prevé la autorización de densidades de construcción consideradas incompatibles con la conservación de los manglares en esta localidad.

manglares. En términos generales, hay consenso que decretar más ANP puede ser una estrategia más eficaz que la práctica actual de tratar de imponer la normatividad (principalmente la NOM-059-SEMARNAT/2010 y el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre) fuera de zonas de protección legalmente establecidas. Según la percepción de algunos expertos, resulta más factible conservar los manglares dentro de ANP federales, por contar con instrumentos legales y estructuras de gestión más eficaces que los estatales o municipales. Sin embargo, la creación de nuevas ANP federales requiere la elaboración de Programas de Conservación y Manejo, difíciles de concretar a corto plazo; un problema grave frente a la rapidez e intensidad del deterioro de los manglares en la zona de estudio. Otro obstáculo que enfrenta el establecimiento de ANP (por ejemplo, en los humedales de Puerto Morelos) es el predominio de propiedades privadas, que abarcan la gran mayoría de la superficie cubierta con manglares. Por ende, se considera probable que se decreten ANP sólo en aquellas zonas relativamente bien conservadas y no aptas para el desarrollo turístico.

#### Constelación de actores/conflictos de interés

Los entrevistados señalan que en la zona de estudio existen conflictos difícilmente conciliables entre dos grupos de dependencias gubernamentales: los que promueven el desarrollo turístico e inmobiliario (SECTUR federal, FONATUR, y algunos administraciones municipales) y los encargados de la protección ambiental (SEMARNAT, CONANP y SEMA/Quintana Roo). En este contexto, hay coincidencia en que las instituciones más influyentes son aquellas relacionadas con el fomento al turismo y el desarrollo de bienes raíces. <sup>10</sup> En cambio, las dependencias encargadas de la conservación ambiental son consideradas poco influyentes y frecuentemente sujetas al poder de los primeros. Como resultado, los entrevistados destacaron la coexistencia de dos estrategias de política pública difícilmente compatibles: una, orientada al fomento del desarrollo turístico tradicional e inmobiliario, donde el manglar es percibido como un obstáculo; y, otra, que busca conservar los humedales, pero con escasas posibilidades de implementar efectivamente la normatividad ambiental.

En síntesis, hay instituciones en los tres órdenes de gobierno dedicadas al fomento de desarrollos turísticos e inmobiliarios, mediante la construcción de infraestructura y la autorización de cambios de uso de suelo aliadas a los intereses de empresas privadas y de la población local que se beneficia de estas actividades. Por otro lado, las dependencias encargadas de la conservación ambiental son consideradas permisivas, por carecer de capacidad operativa para impedir delitos ambientales y cambios de uso de suelo. Varios

-

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Un experto incluso afirma que el FONATUR y la SECTUR fomentaron (aunque de manera indirecta y no intencional) la especulación y la compra/venta masiva de terrenos en áreas de manglar.

entrevistados incluso opinan que estas instituciones están causando la degradación del manglar por omisión o permisividad: la SEMARNAT-a través de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental y la Delegación Regional-otorgan autorizaciones de cambio de uso de suelo; al mismo tiempo, la CONANP no logra terminar los programas de conservación y manejo en varias ANP bajo su gestión, lo cual obstaculiza la implementación de las normativas incluso en áreas formalmente protegidas. Al mismo tiempo, la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) estatal y los ayuntamientos tratan de autorizar mayores densidades hoteleras en las zonas de manglares y la duna, mediante la elaboración de Programas de Ordenamiento Ecológico Local "flexibles", pero no aptos para garantizar la conservación del manglar. Aunado a eso, las asociaciones de hoteleros ejercen presión adicional para que se modifiquen los Programas de Ordenamiento Ecológico Local, de acuerdo con sus intereses.

Además, la división de competencias legales y administrativas entre diversas instituciones gubernamentales es considerada otro problema que enfrenta la conservación ambiental: en principio, las zonas de manglares corresponden a la jurisdicción federal y su gestión concierne a la SEMARNAT, la PROFEPA y la CONANP; mientras el desarrollo urbano y turístico, que ejerce mayor presión sobre los humedales, depende principalmente del gobierno estatal y de los municipios, con las intervenciones de la SEMA/Quintana Roo y de las Direcciones Generales de Ecología (municipales). Ante esta situación, las instituciones dominantes en el momento de la toma de decisiones son las que determinan *de facto* el tipo de uso de suelo de los respectivos predios.

A nivel operativo, también se observaron una serie de prácticas administrativas cotidianas problemáticas: por un lado, el gobierno del estado suele otorgar permisos de cambio de uso de suelo en zonas de manglares sin considerar debidamente a la SEMARNAT. Además, varios entrevistados destacaron la influencia notable de los consultores profesionales de desarrollos turísticos e inmobiliarios; que ejercen presión para permitir una densidad de construcción alta en los Programas de Ordenamiento Ecológico Local. Al mismo tiempo, están involucrados en la compra-venta de terrenos, la elaboración de las manifestaciones de impacto ambiental y tienen contactos (formales e informales) para obtener los permisos de cambio de uso de suelo. En caso de litigio, frecuentemente, fungen también de abogados para defender los intereses de los inversionistas. En cambio, gran parte de la población local, al estar ajena a estos procesos y prácticas, no tiene interés en conservar el manglar; lo cual facilita el avance inmobiliario y turístico sobre los humedales. No obstante, la situación es diferente en el caso de Puerto Morelos, donde hay organizaciones civiles y personas interesadas e involucradas en la conservación del manglar. Por lo tanto, en esta localidad existen proyectos concretos para la creación de ANP adicionales y de reforestación. Aunque su influencia política real resulta

limitada, el alto grado de organización civil ha permitido impedir en varias ocasiones la construcción de fraccionamientos de segundas residencias y de infraestructura portuaria.

#### Tenencia de tierra

Hay consenso entre los entrevistados de que el predominio de la propiedad privada en las zonas de estudio (ante todo en el municipio de Solidaridad) se debe a dotaciones de la Secretaría de la Reforma Agraria en la región costera de Quintana Roo en las décadas de los setenta y ochenta, y que este régimen de tenencia favorece el deterioro del manglar: por un lado, se destaca que la mayoría de los propietarios privados (muchos de ellos ahora extranjeros) poseen autorizaciones anteriores al decreto de las normativas (o autorizaciones posteriores, obtenidas de manera irregular por la SEMARNAT), que *de facto* permiten cambios de uso de suelo, a pesar del artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre.

Además, se resalta que la remoción de manglares es más probable en caso de propiedades privadas que bajo otro régimen de tenencia, debido a relativa facilidad legal y a los altos márgenes de ganancia que proporciona la conversión de humedales en infraestructura turística. En cambio, los propietarios privados tienen poco interés en la conservación del manglar en sus predios, por ser una actividad mucho menos rentable que la conversión al uso turístico. Además, las restricciones en cuanto al cambio de uso de suelo, los requisitos administrativos y los escasos estímulos económicos desmotiva a los propietarios privados incorporarse en programas de conservación, gestionados por la CONAFOR y otras instituciones. En este contexto, un entrevistado observa que los terrenos privados quedan sujetos, en la mayoría de los casos, a las normativas municipales y estatales, razón por la cual los programas de conservación ejercidos desde el municipio o el estado podrían ser más adecuados que los federales. Aunado a eso, la tenencia privada del manglar reduce la eficacia de los instrumentos legales y administrativos en materia ambiental: los propietarios privados tienen la opción de ampararse de las consecuencias de Programas de Ordenamientos Ecológicos y decretos de ANP durante mucho tiempo, ya que los juicios suelen prolongarse varios años, con el resultado de que la zona se urbaniza en el *ínterin*.

### 5. Encuestas estructuradas en línea

### 5.1 Metodología y triangulación

Para realizar una segunda triangulación, primero se convirtieron los resultados considerados relevantes del análisis de contenido<sup>11</sup> (véase anexo 4, hoja "conjunto"/columna "categorías centrales") en oraciones enunciativas ("*items*" en inglés), para medir numéricamente el grado de coincidencia entre los expertos en cuanto a una serie de aspectos centrales, expresados mediante los respectivos *items*. El valor adicional de esta triangulación consiste en proporcionar una medición cuantitativa del grado de afirmación y coincidencia con los *items* a nivel de escala ordinal. Además, sirve como instrumento de validación, mediante el contraste de dos resultados obtenidos mediante dos métodos diferentes. Por lo tanto, puede ser considerada una triangulación del método (Flick 2011; Denzin 1989).

Para ello, solicitamos a todos los expertos que participaron anteriormente en las entrevistas cualitativas y en el proceso de mapeo de atributos espaciales que asignen—en una escala de uno a diez—un valor de 1 (equivalente a "no coincido en absoluto") a 10 (equivalente a "coincido completamente") a un total de 39 *items*. Para no obligar a los expertos a evaluar forzosamente todos los *items*, se permitió "deja en blanco" la escala de evaluación, en el caso de no poder o no querer asignar un valor numérico. La opción de no contestar uno o varios *items* resultó adecuada en el caso de tocar temas "sensibles" (por ejemplo, la poca capacidad de diversas instituciones para implementar la normatividad ambiental o las prácticas de corrupción), al no obligar a los expertos a asignar valores sesgados.

Se diseñó un cuestionario electrónico en línea para facilitar su rellenado a distancia (link: <a href="https://docs.google.com/forms/d/1d4tiDwTaDsL2hnmn\_QkkbMVtqUNK9VV49YADeg51m8/viewform?usp=send\_form">https://docs.google.com/forms/d/1d4tiDwTaDsL2hnmn\_QkkbMVtqUNK9VV49YADeg51m8/viewform?usp=send\_form</a>). Este procedimiento resultó adecuado: 12 de 15 expertos (80 %) contestaron el cuestionario electrónico en línea. Sólo en 3 casos resultó imposible realizar la encuesta, debido principalmente a cambios de personal en la administración gubernamental. Después de recibir las respuestas, se calcularon los promedios y la desviación estándar para

-

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> No fue posible triangular todos los resultados del análisis cualitativo mediante un cuestionario basado en *items*, debido a la alta carga de trabajo de los entrevistados. Para evitar un porcentaje alto de negaciones por parte de los expertos, se decidió limitar el número total de los *items* incluidos en el cuestionario a 60. En consecuencia, resultó indispensable reducir la triangulación a una serie de los aspectos claves del estudio.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup>Después de solicitarles a los expertos la contestación del cuestionario, se mandaron dos correos recordatorios (en caso de no haber recibido respuesta). En caso de no recibir respuesta después del segundo recordatorio, se solicitó a la CONABIO enviar un correo recordatorio adicional. Este procedimiento resultó adecuado, ya que la gran mayoría de los expertos contestó el cuestionario, aunque algunos no antes de los tres correos recordatorios.

cada *item* (véanse anexos 5 y 6). En este contexto, el promedio se debe interpretar como el nivel o grado de coincidencia entre todos los expertos en cuanto al respectivo *item*.

Para el valor del promedio (que puede variar de 1.0 a 10.0) se definió la siguiente clasificación:

0.0-5.5 = Los entrevistados en su conjunto no coinciden con el *item*.

5.6-7.0 = Los entrevistados en su conjunto coinciden con el *item* en términos generales.

7.1-8.5 = Los entrevistados en su conjunto muestran un alto grado de coincidencia con el item.

8.6-10.0 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado muy alto de coincidencia con el *item*.

Además, también calculamos la desviación estándar para todos los *items*. En el contexto de esta investigación, un índice relativamente alto de desviación estándar indica que los entrevistados asignaron valores heterogéneos (con respecto al promedio), mientras que un índice relativamente bajo de la desviación estándar indica que los entrevistados tienden a asignar valores más homogéneos. Dicho de otra manera, una desviación estándar alta refleja una mayor dispersión de las respuestas, mientras que una desviación estándar baja indica una tendencia a asignar valores similares. Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas presentados en la sección 2. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares.

### 5.2 Resultados de la encuesta estructurada en línea

#### 5.2.1 Construcción de infraestructura turística sobre zonas de manglares (►mapa 1)

Con respecto a las causas y consecuencias específicas de la construcción de infraestructura sobre los manglares, se notan, con la excepción del *item* 4, valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 7.4 y el máximo 9.4 (véase tabla 1); prácticamente todos los valores se ubican por arriba de 8.5. En cuanto a los *items* relacionados con las causas y manifestaciones específicas de los problemas ambientales provocados por los desarrollos turísticos e inmobiliarios en la zona de estudio, se pueden observar valores de coincidencia muy altos: en cuanto al *item* 1 y 2, los expertos asignaron valores de 9.7 y 9.8 respectivamente; lo cual se puede interpretar como una afirmación prácticamente unánime. En particular, se nota un consenso notable con respecto a la definición y aplicación tardía de la normatividad ambiental en la zona de estudio; de manera que, según los expertos, los manglares quedaron expuestos

al desarrollo turístico y a la urbanización costera –sin protección legal– hasta el año 2003. Asimismo, los expertos reafirman de manera unánime que los manglares son afectados por la tala y el relleno posterior de los humedales, y además por la obstrucción de los flujos hídricos naturales y la lixiviación de aguas residuales.

Al mismo tiempo, los resultados en la encuesta muestran que las políticas públicas de conservación ambiental no resultaron eficaces, debido a una serie de razones: por un lado, la política de fomento masivo al turismo durante las décadas de los setenta y ochenta han creado una dependencia marcada del estado de Quintana Roo en esta actividad, aparte de estructuras políticas claramente enfocadas al fomento del turismo masivo de sol y playa (y más tarde a los desarrollos inmobiliarios). Frente a esta situación, los manglares quedan expuestos a intereses externos al convertir las zonas de manglares en desarrollos turísticos e inmobiliarios (*item* 3; valor 8.9; *item* 9; valor 9.6).Por otra parte, los entrevistados reafirman sus dudas con respecto a las perspectivas de éxito por imponer la normatividad ambiental vigente a mediano y largo plazo (*item* 4; valor 6.5; *item* 6; valor 8.9).

Con referencia a las medidas aplicadas hasta la fecha, los expertos expresaron sus dudas de que las sanciones económicas vigentes (aplicadas por la PROFEPA) puedan impedir la violación sistemática de la normatividad ambiental por los gestores de proyectos de desarrollo turístico (item 5; valor 9.3). En este contexto, a los entrevistados les preocupa, sobre todo, la expansión acelerada de las segundas residencias de alto nivel (frecuentemente asociadas con campos de golf en la modalidad de country clubs), que permiten una rápida y segura recuperación de las inversiones (item 7; valor 7.4). En particular, se considera problemática la construcción de campos de golf, debido al tipo y la cantidad de insumos que requiere su mantenimiento (item 8; valor 9.3). Finalmente, los expertos no consideran el turismo basado en la naturaleza (o "ecoturismo") una opción viable para promover actividades económicas compatibles con la conservación del manglar (item 10; valor 8.5). Con respecto a los valores de la desviación estándar, sólo se observan valores relativamente altos en los casos del item 4, 7 y 10, lo cual indica que existen más diferencias entre las percepciones de los entrevistas con respecto a estos items específicos que en el caso de los demás items. En el caso del item 4, el alto valor de desviación estándar podría deberse a la inconformidad de algunos entrevistados con respecto a la afirmación de que sus respectivas instituciones no estén en condiciones de imponer la normatividad ambiental en la zona de estudio.

Cuadro 1: Valores de afirmación/Construcción de infraestructura turística sobre manglares

Item	Promedio	Desviación estándar
Construcción de infraestructura turística sobre manglares		
1) El deterioro del manglar en las zonas de estudio se debe, en primer lugar, a la actividad turística. Afectó de forma considerable a los humedales mientras no había normatividad ambiental adecuada y se permitía que los desarrollos turísticos crecieran asentándose sobre el manglar.	9.67	0.78
2) La actividad turística afecta al manglar mediante la tala, rellenos para la construcción de infraestructura y viviendas, lixiviación y la construcción de carreteras y caminos que obstruyen los flujos hídricos naturales.	9.83	0.58
3) El tipo de turismo que se desarrolla en Quintana Roo no es compatible con la conservación del manglar, puesto que provoca corrupción, especulación con el suelo y cambios de uso de suelo ilegales.	8.92	1.51
4) La experiencia demuestra que el turismo es una actividad difícil de regular.	6.50	3.29
5) Aunque se apliquen multas y sanciones administrativas, la imposición de la normatividad ambiental resulta difícil; puesto que los inversionistas las incluyen en su cálculo de costo-beneficio.	9.33	1.50
6) Considerando las dinámicas del sector turístico, no es de esperar que los nuevos desarrollos respeten la normatividad ambiental.	8.91	1.30
7) Los desarrollos inmobiliarios (segundas residencias) están causando problemas aún más serios que el sector hotelero.	7.42	2.64
8) Los campos de golf consumen agua en exceso, traen vegetación invasora y requieren el uso de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes que contaminan el manglar.	9.33	0.89
9) Actualmente el estado de Quintana Roo es dependiente del sector turístico y su desarrollo es su primera prioridad. Por lo tanto, no hay interés en cambiar el modelo de desarrollo turístico por parte del gobierno estatal. Esto impide que se apliquen planes de ordenamiento ecológico-territorial más restrictivos.	9.58	1.00
10) El desarrollo turístico sustentable (= ecoturismo) es poco rentable para los inversionistas; que prefieren un modelo de turismo de masas con pocas restricciones ambientales.	8.50	3.09

### 5.2.2 Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura humana (▶mapa 2)

Cabe mencionar que, según los entrevistados, la construcción de infraestructura urbana (viviendas, vías de comunicación, postes de electricidad, etcétera.) normalmente no se realiza sobre las zonas de manglares, sino principalmente sobre la selva baja caducifolia a ambos lados de la carretera federal 307 (*item* 1; valor 9.6). En este sentido, por lo general, no afectaron los manglares de manera directa. No obstante, en algunos casos, la construcción de viviendas y de infraestructura urbana pueden obstaculizar los flujos hídricos. Otra causa de afectaciones indirectas son las descargas de aguas residuales no tratadas o insuficientemente tratadas.

La desviación estándar es baja e indica pocas variaciones entre las respuestas de los entrevistados.

Cuadro 2: Valores de afirmación/Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura humana

Item	Promedio	Desviación estándar
Construcción de asentamientos humanos y de infraes	structura huma	ana
1) Las afectaciones ambientales debidas a la actividad turística tienen un patrón espacial particular: la construcción de instalaciones turísticas en la duna costera y sobre el manglar, el desarrollo urbano sobre la selva, y caminos y carreteras que obstaculizan los flujos hídricos.	9.58	0.90

### 5.2.3 Obstrucción de flujos hídricos (▶mapa 3)

En cuanto a la obstrucción de los flujos hídricos, hay consenso que la fragmentación y el deterioro de los manglares son las consecuencias ambientales más severas (item 1 y 3; valores 8.3 y 9.9, respectivamente). Fue considerada problemática también la percepción de los gestores de proyectos turísticos al considerar "muerto" el manglar ecológicamente debilitado, para justificar posibles cambios de uso de suelo ante las instituciones públicas; de esa manera, la presión política que ejercen estos actores tiene como consecuencia una vulnerabilidad alta de las zonas de manglar afectadas por la obstrucción de flujos hídricos, en particular en predios con vocación turística (item 3; valor 9.9). Por otra parte, el valor muy alto de item 2 (9.5) indica una coincidencia notable entre los expertos con respecto a la poca eficiencia del marco normativo y del poder de los gestores de desarrollo turísticos; que en la práctica está en condiciones de ignorar tanto elartículo 60 TER LGVS como las normas NOM-CCA-022-ECOL/1993 y NOM-059-SEMARNAT/2010. Asimismo, se observan serias dudas con respecto a la capacidad de la PROFEPA para imponer la normatividad que prohíbe actividades que pueden obstruir el libre flujo de agua (item 4; valor 8.1). En cuanto a la desviación estándar, se observa un valor relativamente en el caso del item 4, lo que puede deberse a las discrepancias de percepción entre los entrevistados que pertenecen a instituciones públicas y otros expertos ajenos al sector gubernamental.

Cuadro 3: Valores de afirmación/Obstrucción de flujos hídricos

Item	Promedio	Desviación estándar
Obstrucción de flujos hídricos		
1) La obstrucción de los flujos hídricos causó la fragmentación del manglar en la zona.	8.33	2.37
2) El marco regulatorio (Artículo 60 TER SGVS, NOM-CCA-022-ECOL/1993 y NOM-059-SEMARNAT/2010) obliga a los desarrolladores a no obstruir los flujos hídricos, pero en la práctica todo queda a su buena voluntad y la normatividad generalmente no se concreta.	9.50	0.90
3) La obstrucción de flujos hídricos deja el manglar en estado altamente	9.92	0.29

vulnerable, ya que los interesados en realizar desarrollos turísticos lo		
consideran "muerto"; lo cual facilita un cambio uso de suelo.		
4) La PROFEPA no está en condiciones de impedir la obstrucción de	8.08	3.40
flujos hídricos.		

### 5.2.4 Lixiviación y acumulación de residuos sólidos (▶mapa 4)

En lo que concierne a las causas y consecuencias de la lixiviación y la dispersión de residuos sólidos, se nota una coincidencia notable con respecto a la gestión inadecuada de los basureros (municipales) existentes en la zona de estudio (item 1; valor 8.8). En este contexto, se destaca la gravedad de los impactos provocados por la lixiviación, principalmente, debido al uso de geomembranas de baja calidad. Además, se menciona que la obstrucción de los flujos hídricos agrava los impactos de las descargas de aguas no suficientemente tratadas, ya que impiden la salida de contaminantes (item 2; valor 6.8). En este contexto, la mayor fuente de aguas residuales son las viviendas (habitadas por la población local), cuyo tratamiento corresponde a las administraciones municipales, que no cuentan con la infraestructura necesaria, ni supervisan el cumplimiento de las normas vigentes (item 4; valor 7.5). En cambio, las empresas hoteleras generalmente dan mejor tratamiento a sus aguas residuales, debido en parte a las supervisiones que realiza la PROFEPA. Sin embargo, hay consenso de que, en términos generales, la implementación de las normas con respecto al tratamiento de aguas residuales y de disposición de residuos sólidos resulta deficiente (item 3; valor 9.5). Llama la atención el valor relativamente alto de desviación estándar del item 2; lo cual indica discrepancias entre las apreciaciones de los entrevistados en cuanto a la relación entre los impactos ambientales provocados por las descargas y la obstrucción de los flujos hídricos.

Cuadro 4: Valores de afirmación/Lixiviación y dispersión de residuos sólidos

<i>Item</i>	Promedio	Desviación Estándar
Lixiviación y dispersión de residuos sólido	os	
1) Los basureros que están cercanos al manglar generan lixiviados y causan impactos ambientales notables.	8.82	1.78
2) Los vertidos de aguas negras o grises no serían un problema mayor para el manglar sin la obstrucción de flujos hídricos.	6.75	3.44
3) La forma como se implementan actualmente las regulaciones ambientales relativas a disposición de residuos sólidos y de aguas residuales no es eficaz.	9.50	0.90
4) Los vertidos de las viviendas son una amenaza mayor que los de los hoteles, ya que su tratamiento depende de los municipios. En cambio, los hoteles están obligados a dar mejor tratamiento a sus aguas residuales, puesto que están sujetos a la vigilancia de la PROFEPA.	7.50	2.02

### 5.2.5 Tala debido a uso domésticos, actividades agropecuarias o acuicultura (>mapa 5)

En términos generales, los entrevistados coinciden, por lo menos, en que las actividades económicas como la extracción de madera para el uso doméstico, producción de carbón vegetal, pesca, ganadería, agricultura o acuacultura no afectan al manglar de manera considerable (*item* 1; valor 6.8). Lo cual confirma de nuevo que la construcción de infraestructura turística, inmuebles y de vías de acceso a la costa son los principales factores de afectación de los manglares en la zona de estudio. Por lo tanto, las actividades económicas no relacionadas directa o indirectamente con el sector turismo, no ejercen mayor presión sobre los manglares. Cabe mencionar que el valor de desviación estándar es relativamente alto; además, el valor de afirmación resultó relativamente bajo. Por lo tanto, se puede concluir que la percepción de los entrevistados diverge de manera más notable que en el caso de los demás *items*. Es decir, algunos de los expertos (aunque no la mayoría) consideran que las actividades económicas señaladas en el *item* 1 constituyen una amenaza adicional para los manglares en la zona de estudio.

Cuadro 5: Valores de afirmación/Tala para uso doméstico o actividades agropecuarias

<i>Item</i>	Promedio	Desviación estándar
Tala para uso doméstico		
1) Actividades económicas como la extracción de madera, producción de carbón vegetal, pesca, ganadería, agricultura o acuacultura no	6.83	3.16
representan amenazas graves para el manglar en la zona.		

### 5.2.6 Desarrollos industriales y comerciales (vulnerabilidad potencial) (▶mapa 6)

Aparte del sector turismo, la ubicación favorable de la zona de estudio para realizar desarrollos industriales y comerciales puede ser una causa adicional del deterioro de los manglares en un futuro no muy lejano (es decir, dentro de los próximos cinco años). Como lo mencionan los entrevistados, megaproyectos como el Dragon Mart pueden agudizar su vulnerabilidad, en caso de realizar obras de infraestructura industrial, portuaria y de transporte (*item* 1; volar 8.4). Aunque no haya certeza, los expertos coinciden en que dichos proyectos sí podrían realizarse, dependiendo de las coyunturas políticas regionales y de los intereses de las administraciones municipales y estatales en turno (*item* 2; valor 9.4). El valor de desviación estándar del *item* 1 es más alto que el del *item* 2; lo cual indica que las precepciones de los entrevistados con respecto a los posibles impactos ambientales del proyecto Dragon Mart divergen de manera más acentuada que en el caso del *item* 2.

Cuadro 6: Valores de afirmación/Desarrollos industriales y comerciales

Item	Promedio	Desviación Estándar
Desarrollos industriales y comerciales		
1) El gobierno del estado de Quintana Roo y los municipios promueven proyectos industriales y comerciales como el "Dragon Mart": aunque no dañen directamente al manglar, sí lo harán más vulnerable, debido a la construcción de maquiladoras, almacenes, puertos mercantiles, vías férreas, etcétera.	8.42	2.78
2) La realización de estos proyectos está sujeta a los vaivenes políticos en el municipio y en el estado.	9.38	0.39

### 5.2.7 Políticas públicas de conservación/gobernanza ambiental

De manera unánime, se reafirma que la política pública de fomento al turismo masivo de sol y playa (y más tarde a clubes todo incluido y desarrollos inmobiliarios) por parte de los tres órdenes de gobierno, resultó incompatible con la conservación de los manglares. En consecuencia, hay consenso de que resulta indispensable una modificación de fondo de la política de desarrollo económico federal, estatal y municipal (item 1; valor 9.6; item 4; valor: 9.1). Es decir, se identifican como causas últimas del deterioro de los manglares una serie de factores relacionados con los objetivos y prácticas de política pública, orientada a crear condiciones oportunas para realizar proyectos de inversión, de acuerdo con las preferencias de los consumidores (item 2; valor 9.1). En cuanto a las instituciones de los tres órdenes de gobierno, prevalece la tendencia por otorgar autorizaciones para que se lleven a cabo proyectos incompatibles con la conservación ambiental; esta práctica es considerada la principal amenaza que enfrenta la conservación de los manglares en la zona de estudio. En este contexto, se percibe que las administraciones municipales tienden a expedir permisos, ignorando las disposiciones legales de sus propios instrumentos de planeación ecológica territorial; es decir, los Programas de Ordenamiento Ecológico Local y de Desarrollo Urbano (item 3; valor 8.3; item 4; valor 9.1). Además, se reafirma que las instituciones del gobierno del estado de Quintana Roo coadyuvan a la práctica de autorizar cambios de uso de suelo, evadiendo posibles objeciones por parte de la SEMARNAT, a la cual compete otorgar tales permisos en zonas con cobertura de manglar (item 5; valor 8.8). Asimismo, los entrevistados coinciden en que existen incongruencias dentro del marco legal vigente; lo cual abre una serie de posibilidades para eludir algunas de las restricciones que marca la normativa (item 7; valor 9.1). Relacionado con lo anterior, muchos propietarios de predios con manglares tienen las autorizaciones otorgadas antes de que entraran en vigor las restricciones legales: debido a la prohibición de actos administrativos con efectos retroactivos, el margen de maniobra para implementar medidas de conservación ambiental resulta limitado (*item* 6; valor: 9.2). Cabe resaltar en este contexto que el valor de afirmación del *item* 9 (7.3) es considerablemente menor que los de los *items* 2, 3, 5 y 7; hecho que refleja dudas por parte de los expertos con respecto a la eficacia y adecuación del las normas NOM-CCA-022-ECOL/1993 y NOM-059-SEMARNAT/2010, así como del artículo 60 TER de la SGVS como principales instrumentos legales para frenar la destrucción del manglar. Los valores de la desviación estándar de los *items* son relativamente bajos. Sin embargo, en el caso del *item* 3 y 9, se notan divergencias más notables entre las respuestas; lo cual se debe seguramente a diferencias entre las percepciones de los entrevistados que pertenecen a instituciones gubernamentales y los expertos ajenos al sector público.

Cuadro 7: Valores de afirmación/Políticas públicas de conservación/gobernanza ambiental

Item	Promedio	Desviación estándar
Políticas públicas y conservación ambiental		
1) Las autoridades federales, estatales y municipales, aliadas con empresas turísticas, promueven un patrón de desarrollo turístico no compatible con la conservación del manglar.	9.58	0.67
2) La principal amenaza para los manglares ahora proviene de inversionistas privados coordinados con varias autoridades gubernamentales, que suelen autorizar proyectos de desarrollo turístico que afectan al manglar.	9.08	1.56
3) Los municipios otorgan permisos y autorizan cambios de uso de suelo al margen de los programas de ordenamiento ecológico-territorial y planes de desarrollo urbano.	8.33	2.50
4) Las autoridades municipales y estatales, las empresas y los propietarios particulares ven al manglar como un obstáculo al desarrollo, y buscan modificar las normativas ambientales.	9.08	1.78
5) El gobierno del estado de Quintana Roo otorga permisos de cambio de uso de suelo sin considerar a la SEMARNAT.	8.82	1.54
6) Los propietarios privados poseen autorizaciones anteriores al decreto de las normativas, o autorizaciones obtenidas de manera irregular. Esta es una situación que obstaculiza las medidas de conservación ambiental.	9.17	1.53
7) El marco regulatorio (Artículo 60 TER SGVS, NOM-CCA-022-ECOL/1993 y NOM-059-SEMARNAT/2010) en materia ambiental parece ser muy restrictivo, pero posee incongruencias legales que permiten eludir las restricciones.	9.08	1.73
8) Hay pocos recursos para ejercer una vigilancia adecuada y, cuando se detecta un ilícito, la PROFEPA se limita a poner multas que no detienen las obras. Por lo tanto, el deterioro del manglar sigue avanzando.	9.92	0.29
9) Las normas NOM-CCA-022-ECOL/1993, NOM-059-SEMARNAT/2010 y el artículo 60 TER de la LGVS han frenado la destrucción del manglar.	7.33	2.64

### 5.2.8 Tenencia de tierra

En términos generales, los entrevistados consideran la prevalencia de la propiedad privada en la zona de estudio un obstáculo para la política pública de conservación ambiental: por un lado, la fragmentación de la tenencia de tierra facilita cambios de uso de suelo (item 1; valor 9.0). En el mismo orden de ideas, se considera poco probable que los propietarios privados participen en los programas públicos que lleva a cabo la CONAFOR, a causa de los altos costos de oportunidad que implican las restricciones de uso (en caso de recibir apoyo por parte de la CONAFOR) (item 2; valor 8.2). Además, la fragmentación de la tenencia de la tierra implica una mayor probabilidad y frecuencia de amparos y juicios; que constituyen una opción viable de evitar por tiempo indefinido la aplicación de restricciones con base en los instrumentos centrales del ordenamiento ecológico-territorial (item 3; valor 9.3). Los altos valores de afirmación de los items 1-3 concuerdan, además, con el item 4 (valor 9.7): hay una coincidencia muy notable de que las perspectivas de éxito al implementar medidas de conservación resultarían más altas en predios de propiedad federal. Los valores de la desviación estándar de los items son relativamente bajos. Sólo en el caso del item 2 se observa una divergencia más notable entre las respuestas; lo cual indica un consenso menor en cuanto a las posibilidades de la CONAFOR para implementar programas de reforestación y rehabilitación en propiedades privadas.

Cuadro 8: Valores de afirmación/Tenencia de tierra

Item	Promedio	Deviación estándar
Tenencia de tierra		
1) La normatividad de protección ambiental no puede ser aplicada de manera eficaz cuando el manglar es propiedad privada, ni tampoco en predios con autorizaciones anteriores al decreto de las normativas.	9.00	1.60
2) Los programas de reforestación y rehabilitación de la CONAFOR difícilmente se pueden implementar en predios privados, debido a las restricciones de uso que implican.	8.17	2.52
3) La tenencia privada del manglar lo hace muy vulnerable, ya que los propietarios privados pueden ampararse de los planes de ordenamiento ecológico-territorial y de los decretos de nuevas Áreas Naturales Protegidas. Los juicios pueden prolongarse años, con el resultado de que la zona se urbaniza.	9.25	1.29
4) Las zonas de manglar deberían ser propiedad federal, ya que su privatización ha obstaculizado la implementación de medidas de conservación ambiental.	9.67	0.78

### 5.2.9 Áreas Naturales Protegidas

A pesar de las inconveniencias arriba señaladas, los entrevistados consideran las ANP, junto con los Programas de Ordenamiento Ecológico-Territorial, un instrumento clave para la conservación y rehabilitación del manglar (*item* 2; valor 9.1). Sin embargo, también señalan que

hace falta mejor la colaboración entre las instituciones federales y municipales. Asimismo, hay consenso en que el número y/o la extensión de las ANP existentes no es suficiente; razón por la cual convendría extender la superficie de manglares bajo protección legal (*item* 3; valor 9.1). No obstante, los entrevistados advierten que los programas de reforestación se centran en las ANP relativamente bien conservadas, mientras se desatienden otras zonas con mayor necesidad de reforestación (*item* 1; valor 8.3). Los valores de la desviación estándar de los *items* 2 y 3 son relativamente bajos. En el caso del *item* 3 se observa una divergencia más notable entre las respuestas; lo cual indica un menor grado de consenso con respecto al hecho de que los programas de reforestación se centren en ANP relativamente bien conservadas.

Cuadro 9: Valores de afirmación/Áreas Naturales Protegidas

Item	Promedio	Desviación estándar
Áreas Naturales Protegidas		
1) Los programas de reforestación se enfocan en las zonas mejor conservadas que menos lo requieren, es decir, las Áreas Naturales Protegidas.	8.27	2.87
2) El decreto de nuevas Áreas Naturales Protegidas y de planes de ordenamiento ecológico-territorial es el mejor instrumento para conservar el manglar. En este contexto, es crucial la participación de la CONANP, SEMARNAT, PROFEPA y de los municipios.	9.08	1.62
3) Son muy pocas las ANP existentes para conservar todo el ecosistema costero en el estado de Quintana Roo.	9.09	1.64

### 6. Contraste resultados - análisis bibliográfico

A continuación, se contrastan los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico. En este caso, no se trata de una triangulación, ya que los objetos y zonas de investigación son distintas (Flick 2011). Más bien se buscaron coincidencias generales de los resultados. Otro objetivo de esta sección fue identificar vacíos de investigación.

# 6.1 Construcción de infraestructura turística sobre zonas de manglares (► sección "Desarrollo turístico"/análisis bibliográfico)

Los resultados del análisis cualitativo concuerdan con otros estudios que comprobaron que el desarrollo turístico ha provocado impactos severos en diversas zonas de manglares de México (véase por ejemplo Aburto Oropeza et al. 2008; López Medellín 2011; López Portillo et al. 2011). En particular, se corroboran las conclusiones de Mazzotti et al. (2005) y de Ortiz Lozano et al. (2005): ambos autores destacan que las consecuencias de la construcción de vías de acceso (caminos y carreteras) a las zonas turísticas, la tala y el relleno de manglares con fines de construir hoteles, residencias vacacionales y otros tipos de infraestructuras turística, suelen ser graves y en ocasiones irreversibles. Además, igual que los expertos entrevistados, Ortiz Lozano et al. (2005) mencionan que la urbanización costera a raíz del desarrollo turístico tiende a introducir flora exótica y a aumentar el volumen de residuos sólidos depositados en los manglares. Otra coincidencia entre este estudio y la bibliografía existente se refiere al problema que causa del predominio de predios privados en zonas costeras con alta vocación turística: por ejemplo, Hirales Cota (2009) y Hirales Cota et al. (2010) demostraron que la traza de delimitaciones de propiedades privadas provoca una fragmentación mayor del manglar en la "Costa Maya" al sur de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (Quintana Roo). Estos autores también argumentan que los cambios de uso de suelo más severos en la costa del estado de Quintana Roo se han manifestado en la franja costera entre Cancún y Playa del Carmen. En este sentido, se corrobora el argumento de Sanjurjo Rivera et al. (2005), quienes señalan que el bajo valor económico del manglar favorece la compra-venta masiva de terrenos cubiertos con manglares y con vocación turística.

Por otra parte, los entrevistados coinciden con Miranda Ramírez (2008) con respecto a la gravedad y la rapidez de la destrucción de los manglares en Quintana Roo: este autor advierte que las zonas restantes de manglares pueden desaparecer en el corredor turístico Cancún-Tulum hacía el año 2050, debido a la alta presión humana y a la incapacidad de las instituciones federales para implementar la normatividad en materia ambiental. En cambio, tanto

los resultados de este informe como la investigación de Miranda Ramírez (2008) indican que las zonas de manglares ubicados al norte de la zona metropolitana de Cancún se caracterizan por un estado mejor, debido a un grado de desarrollo turístico menor. Sin embargo, ninguno de los estudios publicados hasta la fecha aborda de manera explícita el papel que tienen las instituciones públicas encargadas del fomento al turismo en el contexto de la destrucción y fragmentación de los manglares en el estado de Quintana Roo y otras zonas costeras de México.

## 6.2 Construcción de asentamientos humanos y de infraestructura humana (▶ sección "urbanización costera"/análisis bibliográfico)

Los estudios realizados por varios autores (véanse Aburto Oropeza et al. 2008; Ávila Foucat et al. 2009; Berlanga Robles et al. 2007; CONABIO 2008 y 2009; Hirales Cota et al. 2010; Holquín et al. 2006; Tovilla Hernández et al. 1999; Záldivar Jiménez et al. 2010) coinciden con los entrevistados de que la acelerada urbanización costera constituye una amenaza seria para los manglares en México. Iqual que los expertos, varios autores coinciden en que la costa del norte del estado de Quintana Roo (en particular, el corredor turístico entre Cancún y Tulum) es una de las regiones más afectadas por la urbanización costera (CONAFOR 2005; Hirales Cota et al. 2010; Miranda Ramírez 2008). En el contexto de la zona de estudio, Miranda Ramírez (2008) ha identificado, mediante la interpretación de imágenes satelitales, subzonas seriamente afectadas, como el sur de la zona metropolitana de Cancún y los alrededores de Puerto Morelos; lo cual coincide con los resultados del mapeo de atributos espaciales (véase sección 2). Aunque se puede coincidir con Miranda Ramírez (2008) de que la urbanización turística da origen a la tala de los manglares y al relleno de las áreas antes cubiertos de mangles, no existen estudios centrados en las consecuencias o dinámicas específicas de diferentes tipos de urbanización turística. Vale la pena señalar, además, que ningún estudio arriba mencionado distingue entre afectaciones a causa de la construcción de infraestructura turística y otros tipos de urbanización. Por lo tanto, hace falta una identificación más cuidadosa de los factores específicos del acelerado cambio del uso de suelo en las respectivas zonas turísticas de México. Vale la pena destacar en este contexto que la CONABIO está llevando a cabo investigación para determinar las consecuencias del desarrollo turísticos sobre las zonas de manglares.

**6.3 Obstrucción de flujos hídricos (▶** sección "Modificación/obstrucción de flujo natural de agua"/análisis bibliográfico)

La percepción de los entrevistados concuerda con las conclusiones de numerosos autores (véase Aburto Oropeza et al. 200813; CONABIO 2008 y 2009; Kovacs 2000; López Portillo et al. 2002; Ortiz Lozano et al. 2005; Walters et al. 2008) con respecto a la gravedad de los problemas ambientales que causa la obstrucción de los flujos naturales en las zonas de manglares de México y en el mundo. De conformidad con los resultados de este informe, numerosos estudios en varios estados de la República Mexicana, realizados a partir de los años ochenta, han comprobado que la construcción inadecuada de caminos rurales, carreteras, tiene como consecuencia la obstaculización del flujo natural de aguas dulces y salobres, aumentando así la salinidad de los cuerpos de agua; lo cual ha provocado la muerte de grandes extensiones de manglares en México (Berlanga Robles et al. 2007; Carmona Díaz et al. 2004; CONAFOR 2007; Herrera Silveira et al. 1998; López Medellín 2011; Romero Berny 2012). Como lo demuestran varios autores (Hirales Cota 2009; Hirales Cota et al. 2010; Miranda Ramírez 2008; Felbes Patrón et al. 2009), en el caso del estado de Quintana Roo, la construcción de numerosas vías de acceso a los desarrollos turísticos por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte y sus homólogas estatales es considerada un factor crucial para la destrucción de los manglares en esta entidad. Otra coincidencia entre los resultados de este estudio y otros trabajos realizados se refiere al alto costo para mitigar los efectos negativos arriba mencionados: como lo sugieren López Portillo et al. (2002), la única forma de conservar y/o rehabilitar las subzonas afectadas sería invertir recursos considerables para colocar sistemáticamente alcantarillas en las trazas de las carreteras y caminos. Sin embargo, salvo algunas excepciones, no se han realizado obras de este tipo en el momento de la construcción de infraestructura vial en la zona de estudio.

## **6.4 Lixiviación y acumulación de residuos sólidos** (▶ sección "Contaminación de cuerpos de agua"/análisis bibliográfico)

Varios estudios realizados por la CONABIO comprueban que la contaminación de los cuerpos de agua (principalmente estuarios y sistemas lagunares), mediante residuos industriales y domésticos (líquidos y sólidos), agroquímicos y derrames de hidrocarburos constituyen una amenaza para los manglares (CONABIO 2008 y 2009). La mayoría de las investigaciones se centran en las lixiviación causadas por la agricultura, acuicultura y la explotación petrolera; aspectos relevantes en el caso del este estudio. En cuanto a la descarga de aguas residuales y la deposición de residuos sólidos en los humedales, se han observado afectaciones en el corredor turístico Cancún-Tulum (Mazotti *et al.* 2005; Miranda Ramírez 2008). Sin embargo, no

-

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> En el caso de autores mexicanos, generalmente, se citan ambos apellidos. Sin embargo, en algunos casos sólo un apellido en las publicaciones.

se han identificado detalladamente las fuentes de estas descargas, ni las consecuencias específicas en los manglares de la zona de estudio; razón por la cual resulta preciso realizar más estudios.

# **6.5 Tala para uso doméstico** (► sección "Uso tradicional del manglar por parte de la población local"/análisis bibliográfico)

Según los entrevistados, la tala de madera de manglar para el uso doméstico tradicional no constituye ninguna amenaza en la zona de estudio. Por lo tanto, al contrario de otras regiones en México, los manglares de la costa norte del estado de Quintana Roo no parecen ser afectados por este tipo de actividad.

### 6.6 Desarrollos industriales y comerciales

Debido a la incertidumbre respecto a los posibles desarrollos industriales y comerciales en la zona de estudio, así como a causa del desconocimiento de sus impactos potenciales, no resulta razonable contrastar los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico.

# **6.7 Políticas públicas de conservación/gobernanza ambiental** (▶ sección "Gestión pública de manglares" y "Conservación de manglares" y "Reforestación y restauración"/análisis bibliográfico)

Acorde con los estudios de Walters *et al.* (2008) y López Medellín (2011), los entrevistados criticaron una deficiente coordinación de las políticas públicas que llevan a cabo las distintas instituciones gubernamentales; que pueden impulsar simultáneamente acciones y medidas contradictoras, en este caso, la conservación de los manglares y el fomento al turismo. Otra coincidencia se relaciona con los obstáculos de la implementación adecuada de los programas de conservación ambiental (rehabilitación y restauración): igual que Galmiche Tejera (2012), los expertos consideran la corrupción de las instituciones públicas (incluyendo a la SEMARNAT y sus órganos descentralizados) una limitante para la implementación exitosa de las políticas públicas. En particular, Galmiche Tejera *et al.* (2012) destacan que por estas razones las denuncias por violación de la normatividad ambiental ante la PROFEPA son escasas y, además, sin efecto.

Otro aspecto que resaltan los entrevistados coincide con el estudio de Zaldívar Jiménez et al. (2010), quienes señalan que la mayoría de los proyectos operativos no toman en consideración las características socioeconómicas locales (en este caso, el predomino de la propiedad privada y el alto valor de uso del suelo), ni los conflictos de interés entre los

diferentes actores sociales interesados en el acceso y uso de los manglares (Sanjurjo y Campos 2011); lo cual resta eficacia a los programas de conservación. Como lo resaltan Zaldívar Jiménez *et al.* (2012), el rigor operativo y la escasa flexibilidad de los proyectos de reforestación que fomentan la CONAFOR y otras instituciones son una de las causas de los magros resultados que caracterizan las actividades de conservación de los manglares. Asimismo, los entrevistados confirman que resulta más adecuado fomentar actividades económicas que promuevan un aprovechamiento sustentable de los manglares (CONABIO 2009), en lugar de prohibir categóricamente (como lo establece el artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre) su aprovechamiento.

#### 6.8 Tenencia de tierra

No se encontraron estudios acerca a las consecuencias de diferentes formas de tenencia de la tierra (en nuestro caso la propiedad privada) en el estado de los manglares en México. Por lo tanto, no fue posible contrastar los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico.

### 6.9 Áreas Naturales Protegidas

No se encontraron estudios relacionados con la necesidad de establecer ANP adicionales en zonas de manglares. Por lo tanto, no fue posible contrastar los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico.

### Bibliografía citada

- Aburto Oropeza, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., y Sala, E.(2008): Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 105, No. 30, pp. 10456-10459.
- Avila Foucat, V., Perrings, C. y Raffaelli, D. (2009): An ecological-economic model for catchment management: the case of tonameca, Oaxaca, México. *Ecological Economics*, Vol. 68, No. 8-9, pp. 2224–2231.
- Berlanga Robles, V. y Ruiz Luna, L. (2007): Analysis of change trends of the mangrove forest in Teacapan-Agua Brava Iagoon system, Mexico. An approximation using landsat satellite images. Uciencia, Vol. 23, No. 1, pp. 29-46.
- Beverly, Jennifer. L., K. Uto, J. Wilkes & P. Brothwell (2008): Assessing spatial attributes of forest landscape values: An internet-based participatory mapping approach. Canadian Journal of Forest Research, 38: 289-303.
- Brown, Greg (2012): An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data. Applied Geography, 34: 289-294.
- Brown, Greg (2004): Mapping Spatial Attributes in survey research for natural research management: Methods and applications. Society and Natural Resources, 18 (1): 17-39.
- Brown, Greg & C. Raymond (2006): The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment. Applied Geography, 27: 89-111.
- Brown, Greg & D. Weber (2011) Public Participation GIS: A new method for national park planning. Landscape and Urban Planning, 102: 1-15.
- Carmona Díaz, G. y Morales, J. (2004): Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. Madera y Bosques, Vol. 2, pp. 5–23.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2007): Manual comunitario de restauración de manglares. Plan de acción regional para la restauración de los manglares de Nayarit. CONAFOR-Reino Unido. CONAFOR, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008): Manglares de México. CONABIO, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2009): Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, D.F.
- Denzin, Norman (1989): The Research Act. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Flick, Uwe (2007): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung.- Reinbek. Rowohlt.
- Flick, Uwe (2011) Triangulation. Eine Einführung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

- Gläser, Jochen & Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Galmiche Tejera, A. y Solana Villanueva, N. (2011): El contexto de la vulnerabilidad de las poblacones costeras y valores asignados al manglar en Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Colegio de Postgraduados y Petroleros Mexicanos, Villahermosa, México.
- Herrera Silveira, J. y Ceballos, E. (1998): Manglares: ecosistemas valiosos. Biodiversitas, Vol. 19, pp. 1-10.
- Hirales Cota, M. (2009): Cambios de cobertura y servicios ambientales del manglar de franja en la zona costera de Mahaual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, México.
- Hirales Cota, M., Espinoza J., Smook, B., Ruiz, A. y Ramos, R. (2010): Drivers of mangrove deforestation in Mahual-Xcalak, Quintana Roo, southeast Mexico. Ciencias Marinas, Vol. 36, pp. 147-159.
- Holguín, G., González, P., Bashan, L., Mendoza, R., Amador, E., & Bashan, Y. (2006): Mangrove health in an arid environment encroached by urban development a case study. The Science of the Total Environment, Vol. 363, No. 1-3, pp. 260-74.
- Kovacs, J. (2000): Perceptions of environmental change in a tropical coastal wetland. Land Degradation & Development, Vol. 11. No. 3, pp 209–220.
- Kuckartz, Udo (2010). Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuckartz, Udo (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- López Medellín, X. (2011): Productidad y alteración de los manglares y la percepción social sobre los mismos en el noroeste de México. Tesis doctoral/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- López Portillo, J. y Ezcurra, E. (2002): Los manglares de México: una revisión. Madera y Bosques, Vol. 8, pp. 27-51.
- Lowery, Damon & W. C. Morse (2013): A qualitative method for collecting spatial data on important spaces for recreation, livelihoods, and ecological meaning: Integration focus groups with public participation geographic information systems. Society and Natural Resources, 26 (12): 1422-1437.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim & Basilea: Beltz.
- Mazzotti, F., Fling, H., Merediz, G., Lazcano, M. y Lasch, C. (2005): Conceptual ecological model of the Sian Ka 'an biosphere. Wetlands, Vol. 25, No. 4, pp. 980–997.

- Miranda Ramírez, L. (2008): Análisis espacio-temporal del manglar en el corredor turístico Cancún-Tulúm, Quintana Roo. Tesis de licencitura/Univesidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz Lozano, L., Granados, A., Solís, V. y García, M. (2005): Environmental evaluation and development problems of the Mexican coastal zone. Ocean & Coastal Management, Vol. 48, No. 2, pp.161–176.
- Romero Berny, E. (2012): Manglares del Scononusco, Chiapas: estructura y cambios a nivel de paisaje. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur/Tapachula, México.
- Sanjurjo Rivera, E. y Welsh Casas, E. (2005): Una descripción de los bienes y servicios ambientales prestados por lo manglares. Gaceta Ecológica, Vol. 74, pp. 55-68.
- Sanjurjo Rivera, E. y Campos, P. (2011): Análisis de las actividades económicas en un manglar de usos múltiples. Un estudio de caso en San Blas. Estudios Sociales, Vol. 19, No.38, pp. 197-220.
- Tovilla Hernández, C. y Orihuela, D. (1999): Ecología de los bosques de mangle de la barra de Teconoapa, Guerrero. Garceta Ecológica, Vol. 53, pp. 47-61.
- Walters, B., Rönnbäck, P., Kovacs, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R. y Dahdouh, F. (2008): Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. Aquatic Botany, Vol. 89, No. 2, pp.220–236.
- Zaldívar Jiménez, A., Herrera, J., Teutli, C., Comín, F. y Francisco, A. (2010): Conceptual framework for mangrove restoration in the Yucatán peninsula. Ecological Restoration, Vol. 28, No. 3. pp. 333–342.

# Informe Final/ Zona Jalisco

### Índice general

<ol> <li>Contexto y patrón general de las consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio</li> </ol>	4
2. Estructura del informe y triangulación de resultados	7
3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)	9
<ul><li>3.1 Metodología</li><li>3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales</li></ul>	9 12
4. Entrevistas cualitativas	24
<ul><li>4.1 Metodología y triangulación</li><li>4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales</li></ul>	24 25
5. Encuestas estructuradas en línea	36
<ul><li>5.1 Metodología y triangulación</li><li>5.2 Resultados de la encuesta estructura en línea</li></ul>	36 37
6. Contraste resultados – análisis bibliográfico	47
6.1 Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos y aguas residuales 6.2 Futuros desarrollos turísticos	47 47

### Índice de figuras y mapas

Figura 1: Mapa base para la recopilación de los atributos espaciales/zona Jalisco	11
Mapa 1: Actividad agrícola	14
Mapa 2: Actividad ganadera	15
Mapa 3: Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos	16
Mapa 4: Futuros desarrollos turísticos	17
Mapa 5: Tala para el uso doméstico	18
Mapa 6: Subzonas afectadas dentro de cinco años	19
Mapa 7: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar	20
Mapa 8: Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal	21
Mapa 9: Ganancia del manglar mediante recuperación natural	22
Mapa 10: Subzonas prioritarias para la conservación y restauración	23

### Índice de cuadros

Cuadro 1: Actividades agrícolas y ganaderas	38
Cuadro 2: Contaminación de cuerpos de agua	39
Cuadro 3: Futuros desarrollos turísticos	40
Cuadro 4: Tala para uso doméstico	41
Cuadro 5: Subzonas afectadas dentro de 5 años	42
Cuadro 6: Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal	43
Cuadro 7: Pesca de escama y de camarón	43
Cuadro 8: Políticas públicas de conservación y rehabilitación	45
Cuadro 9: Plan de ordenamiento territorial local/municipio de Tomatlán	46

### Índice de anexos

- Anexo 1: Guion para entrevistas cualitativas
- Anexo 2: Relación de las entrevistas realizadas en Jalisco
- Anexo 3: Transcripciones textuales de las entrevistas realizadas en Jalisco
- y Unidad hermenéutica Altas Ti
- Anexo 4: Tabla de análisis cualitativo de contenido (según Mayring)
- Anexo 5: Resultados entrevista en línea (promedio)
- Anexo 6: Resultados entrevista en línea (desviación estándar)

# 1. Contexto y patrón general de la consecuencias de las políticas públicas en la zona de estudio

Los expertos coinciden en que, en términos generales, el manglar de la zona de estudio muestra un buen grado de conservación, puesto que no se observan actividades de mayor envergadura de tala, dragados, movimientos de tierra, construcciones, u otras actividades que impliquen deterioro. Además, aún no se han llevado a cabo desarrollos turísticos importantes en la zona de estudio, y las condiciones edafológicas (salinidad) hasta la fecha limitan la expansión de la ganadería y agricultura hacia las zonas de los mangles. En consecuencia, varios entrevistados observaron incluso una ligera expansión de la cobertura del manglar, sobre todo, en la laguna Agua Dulce. Asimismo, hay consenso de que últimamente también se ha extendido el manglar en ciertas partes de la laguna El Ermitaño, debido al efecto positivo de un canal hidráulico (reducción de salinidad) que conecta los dos cuerpos de agua. En el mismo orden de ideas, se destaca la relativa estabilidad de la cobertura del manglar en la zona de estudio desde los años 1970.

Sin embargo, las políticas públicas de conservación se enfrentan a una serie de problemas, causados por actores externos: por un lado, la producción agrícola cuenca arriba – tecnificada e intensiva— implica un uso masivo de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas; que, mediante lixiviación, llegan a contaminar sobre todo el estero El Ermitaño. En particular, los entrevistados destacan que las descargas de nutrientes, pesticidas, así como los residuos de diversas granjas porcícolas y avícolas son arrastrados mediante un sistema de drenes, y al llegar al sistema lagunar generan eutrofización y una considerable mortandad de peces. Sin embargo, se desconoce el grado de afectación de los manglares por la acumulación de agroquímicos, ya que ninguna institución (ni la SAGARPA ni la CONAGUA) regulariza la lixiviación de contaminantes en la zona de estudio; tampoco se realizan estudios para determinar las consecuencias de la acumulación de agroquímicos en los cuerpos de agua.

Además, los expertos se mostraron preocupados por la intención del gobierno del estado de Jalisco, en conjunto con un grupo de empresarios, de desarrollar turísticamente esta región central de la costa jalisciense en un futuro no muy lejano. Incluso, la mayoría de los expertos considera al posible desarrollo masivo de turismo de sol y playa la mayor amenaza para el manglar de la laguna Agua Dulce y del estero El Ermitaño, cuyos efectos se esperan en el mediano plazo. Frente a esta situación, surgen serias dudas de que la SEMARNAT y sus órganos descentralizados estén en condiciones de implementar adecuadamente las normas ambientales vigentes. Tampoco hay certeza de que la declaración del sistema lagunar como sitio RAMSAR o el Plan de Ordenamiento Ecológico local de municipio de Tomatlán resulten ser

instrumentos legales adecuados para evitar las múltiples afectaciones a raíz del desarrollo turístico.

### 2. Estructura del informe y triangulación de resultados

Para cumplir con los objetivos 2-5 y proporcionar los productos 2-5 del convenio, se optó por recopilar, evaluar e interpretar tres diferentes categorías de datos recopilados mediante trabajo de campo: los resultados de (i) un mapeo de atributos espaciales (véase apartado 3); (ii) de una entrevista cualitativa semiestructurada entre expertos (véase apartado 4); y (iii) de una entrevista en línea entre los mismos expertos (apartado 5). Además, se triangularon los tres tipos de datos arriba mencionados (apartado 6), siguiendo a las indicaciones de Flick (2007; 2011). En este contexto, se parte de la siguiente definición de "triangulación":

La triangulación implica la aplicación de diversas perspectivas [...] para abordar un determinado fenómeno observado. Estas perspectivas pueden variar en cuanto a los métodos aplicados, o bien en cuanto a los acercamientos teórico-conceptuales [...] Además, es posible combinar diferentes categorías de datos [...] Mediante la triangulación (de diferentes métodos o de distintos tipos de datos) resulta posible ampliar nuestros conocimientos; es decir, podemos obtener conocimientos más profundos y amplios que no hubieran sido posibles con la aplicación de un solo acercamiento (Flick 2011: 12; traducción por el autor).

En este sentido, lo que se pretende es ampliar los conocimientos acerca de las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares, mediante la triangulación de tres diferentes categorías de datos, obtenidos mediante la aplicación sistemática y simultánea de tres métodos diferentes. Al mismo tiempo, la triangulación sirve para comprobar la validez de los datos obtenidos (Flick 2011: 18-19). No obstante, la triangulación cualitativa no equivale a una correlación estadística numérica, sino se centra en una ampliación sistemática de nuestra perspectiva epistemológica, mediante la aplicación de múltiples métodos; que a su vez permiten abordar un fenómeno de manera más amplia.

A continuación, primero se presentan la metodología y los resultados del mapeo de los atributos espaciales. En el contexto de este estudio, el mapeo de atributos se puede interpretar como el reflejo cartográfico de una serie de efectos (identificados de manera intersubjetiva por los expertos entrevistados), provocados por una serie de causas interrelacionadas. Después, se presentan y triangulan los resultados de las entrevistas cualitativas semiestructuradas con los del mapeo de atributos, con el afán de identificar los factores causales contextualizados; que generaron en último término la configuración espacial de los atributos georreferenciados. En este sentido, el análisis de las entrevistas puede considerarse una "leyenda explicativa extensiva" de los resultados cartográficos.

Después, se presentan los datos obtenidos mediante la encuesta en línea, para validar y cuantificar sistemáticamente los resultados de las entrevistas cualitativas y triangularlos con las dos fuentes de información arriba mencionadas. Finalmente, se contrastan los resultados de la

investigación de campo con la bibliografía recopilada, para identificar coincidencias entre los resultados de la presente investigación y los estudios realizados por otros investigadores e instituciones; al mismo tiempo, se pretenden señalar vacíos de investigación que requieren atención.

### 3. Mapeo de atributos espaciales (elaboración de los mapas temáticos)

### 3.1 Metodología

La elaboración de los mapas se basa en la técnica de la identificación y el mapeo de atributos espaciales (*spatial attribute mapping* en inglés). Este método de mapeo ha sido desarrollado a partir del año 2000, principalmente por investigadores anglosajones (véanse por ejemplo Beverly *et al.* 2008; Brown 2004; Brown y Weber 2011), con la finalidad de identificar y localizar ciertos atributos en mapas específicos; para capturar y aprovechar conocimientos locales acerca de múltiples aspectos relacionados con la gestión ambiental, en un formato espacialmente referenciado (Beverly *et al.* 2008: 290: Brown y Weber 2011). En este contexto, Brown (2004:17) señala que la política ambiental tradicionalmente se centra en la medición y el mapeo de atributos "objetivos" con base en datos biofísicos y de percepción remota; mientras que existen pocos trabajos enfocados en el análisis de las percepciones humanas, relacionados con las características que conforman el paisaje. De esa manera, el objetivo de mapeo de atributos espaciales consiste en una mejor combinación e integración de percepciones humanas del espacio con la información biofísica existente (ibíd.).

Para capturar adecuadamente las percepciones de las personas entrevistadas, hasta la fecha se han aplicado dos técnicas (véase Lowery y Morse 2013): por un lado, se pidió a los entrevistados colocar de manera digital puntos específicos ("tachuelas") en un mapa determinado (generalmente en formato *google map*); para localizar ciertos atributos espaciales, que reflejan determinadas percepciones o valorizaciones, por ejemplo, impactos ambientales locales percibidos o la relevancia recreativa de ciertos elementos paisajísticos. Después, se usan cuadrantes (*grids* en inglés), para calcular las densidades espaciales de los puntos asignados por los encuestados; lo cual permite identificar acumulaciones (*hotspots*) de ciertos atributos a nivel de los cuadrantes (véanse por ejemplo Brown y Weber 2011 y Brown y Raymond 2007). Aunque esta técnica tiene la ventaja de una aplicación masiva fácil (con el internet) y una relativa exactitud espacial (Brown 2012), hay que tomar en consideración que la dimensión espacial de los puntos (o tachuelas) resulta ser difusa: una tachuela colocada en un mapa puede referirse, por ejemplo, a una zona de acampar de media hectárea, o bien a una Área Natural Protegida entera (Lowery y Morse 2013).

Por otra parte, también se usó la técnica de pedir a los entrevistados dibujar libremente polígonos para localizar y georreferenciar los atributos espaciales (Lowery y Morse 2013). Como lo destacan estos autores, el método del dibujo libre de polígonos tiene la ventaja de una fijación flexible de contornos claramente definidos. Además, permite identificar densidades espaciales (*hotspots*), mediante el cálculo de traslapes espaciales de los polígonos dibujados

por los entrevistados individuales. Sin embargo, el dibujo libre de polígonos obliga a los entrevistados a definir límites discretos mediante la aplicación de contornos "duros". Por lo tanto, no permite la localización de zonas de transición; lo cual resulta ser un problema en caso de atributos espaciales con límites difusos, por ejemplo, la extensión de cierto tipo de vegetación o uso de suelo (ibíd.).

Con base en lo expuesto, se decidió combinar el método de asignación de puntos (tachuelas) y del dibujo libre de polígonos, usando mapas bases con cuadrantes integrados (véase figura 1). Es decir, se pidió a los entrevistados identificar los atributos espaciales (por ejemplo, diferentes tipos de actividades económicas con impactos en los manglares) a nivel de cuadrantes predefinidos y numerados, con apoyo de un guión de preguntas (véase anexo 1). En concreto, se usaron mapas impresos en formato 60 x 40 cm, con ciertos atributos topográficos básicos (zona de cobertura de manglares, cuerpos de agua, asentamientos humanos, vías de comunicación, etcétera), que contaron con una capa de cuadrantes de un kilómetro cuadrado (véase figura 1).

Esta técnica permite que los entrevistados localicen los atributos espaciales de manera flexible (como en el caso del libre dibujo de polígonos); al mismo tiempo, el uso de cuadrantes durante la entrevista facilita una precisión mayor en cuanto a la localización de los atributos espaciales, como en el caso de la asignación de puntos (tachuelas). Las escalas de dichos mapas impresos varían, de acuerdo con la extensión territorial de las respectivas zonas de estudio, para facilitar la rápida identificación de los atributos espaciales relevantes por parte de los expertos entrevistados. Los atributos espaciales que identificaron los expertos durante las entrevistas se dividen en las siguientes categorías: a) acciones directas de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno; b) acciones intencionales de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno para impulsar/promover/reglamentar ciertas actividades económicas específicas; c) efectos directos e indirectos no intencionados de las acciones de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno; y d) procesos y actividades no relacionados con acciones de alguna institución gubernamental de los tres órdenes de gobierno. Además, los expertos identificaron subzonas con subzonas afectadas en un futuro no muy lejano; subzonas con expansión del manglar debido a la recuperación natural; y prioritarias con necesidad de conservación y restauración.

Las categorías de dichos atributos espaciales se definieron de manera inductiva durante las entrevistas, conforme a las respuestas de los entrevistados. En un primer paso, los entrevistados identificaron los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales y marcaron los respectivos cuadrantes en los mapas impresos, usando diferentes colores. Después, se digitalizaron los cuadrantes con apoyo del programa Arc GIS, con el afán de proporcionar una

georrefenciación de los atributos espaciales identificados (a nivel de los cuadrantes de un kilómetro cuadrado). Cabe mencionar que no todos los entrevistados fueron capaces de identificar atributos espaciales en los mapas. Sin embargo, los 6 (de un total de 12) expertos dispuestos a identificar atributos espaciales muestran una coincidencia notable con respecto a la ubicación de los cuadrantes asociados con ciertos atributos espaciales. De esa manera, nuestras experiencias coinciden con el estudio de Brown (2012) en Nueva Zelanda, quien comprobó la alta correlación espacial entre los atributos que localizaron los entrevistados mediante la colocación de tachuelas y los atributos definidos por medio de técnicas de percepción remota.

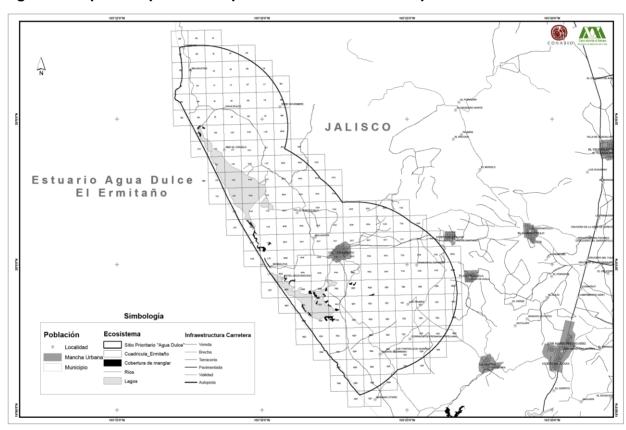


Figura 1: Mapa base para la recopilación de los atributos espaciales – zona Jalisco

### 3.2 Resultados: elaboración de mapas con base en los atributos espaciales identificados

Hipervínculo para la cartografía:

- 1. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\COINCIDENCIA\4.0 JALISCO.mxd
- 2. ..\Cartografía\A) Proyectos ARCMAP\CONCENTRACIÓN\4.0 JALISCO.mxd

En el caso de la zona de estudio de Jalisco, los expertos entrevistados identificaron los atributos espaciales abajo descritos. Entre las actividades y factores que afectaron en diferentes grados a los manglares destacan:

- a) Actividades agrícolas (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- b) actividades ganaderas (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- c) contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos y aguas residuales (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- d) Posibles desarrollos turísticos (= actividad económica impulsada/promovida/reglamentada por instituciones gubernamentales);
- e) tala para uso doméstico (= actividad no relacionada con acciones de alguna institución gubernamental);
- f) subzonas afectadas en un futuro no muy lejano (no relacionado con acciones de alguna institución gubernamental);

En cambio, solo algunos expertos identificaron atributos espaciales relacionados con la recuperación natural del manglar y subzonas prioritarias para la conservación. Destacan los siguientes:

a) Expansión/ganancia del manglar debido la recuperación natural reciente (no relacionado con acciones de alguna institución gubernamental); y

b) Subzonas prioritarias con necesidad de conservación y restauración (no relacionado con acciones de alguna institución gubernamental).

Después de digitalizar los atributos espaciales indicados por cada uno de los entrevistados, se elaboraron mapas de coincidencia; es decir, se identificaron y marcaron (a nivel de los cuadrantes) todos los atributos espaciales, identificados por más de un experto. Como lo muestra por ejemplo el mapa 1, los expertos mostraron diversos grados de coincidencias entre los entrevistados en cuanto a la ubicación de los cuadrantes asociados con el atributo "actividades agrícolas": el mayor número de coincidencias fue 6 (es decir, 6 entrevistados identificaron el mismo atributo en el mismo cuadrante), mientras que el valor mínimo generalmente fue de 2.¹ De esa manera, un valor alto de coincidencia espacial de los cuadrantes indica un consenso notable entre los entrevistados en cuanto a la recepción de la ubicación espacial de un atributo determinado. A continuación, se describen los cuadrantes que se destacan por diversos grados de coincidencia: actividades agrícolas, actividades ganaderas, contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos, futuros desarrollos turísticos, tala para el uso doméstico, subzonas potencialmente afectadas dentro de cinco años, crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal, ganancia del manglar mediante recuperación natural y subzonas prioritarias para la conservación y restauración.

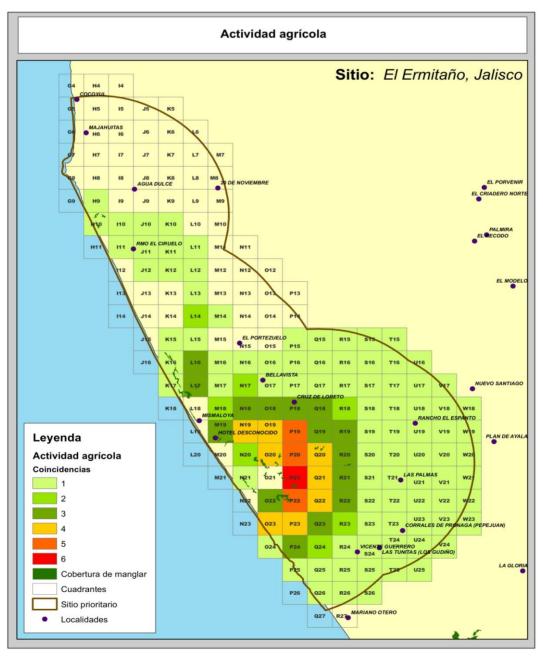
\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Algunos atributos espaciales sólo fueron identificados por solo un entrevistado, debido a su conocimiento particular del área. Por lo tanto, se decidió presentar también los mapas con atributos espaciales que sólo identificó un entrevistado.

## 3.2.1 Actividad agrícola

Seis expertos identificaron cuadrantes donde se podrían manifestar afectaciones del manglar, en caso de una intensificación de las actividades agrícolas en la zona de estudio. Los subzonas potencialmente afectadas por una posible tecnificación productiva se observan en el estero El Ermitaño al sur de la localidad Cruz de Loreto, así como en el sur de la laguna Agua Dulce (véase mapa 1). Los cuadrantes de coincidencia más altos son: P 19-23, Q 20-22, O 19-20, O 23 y N 19.

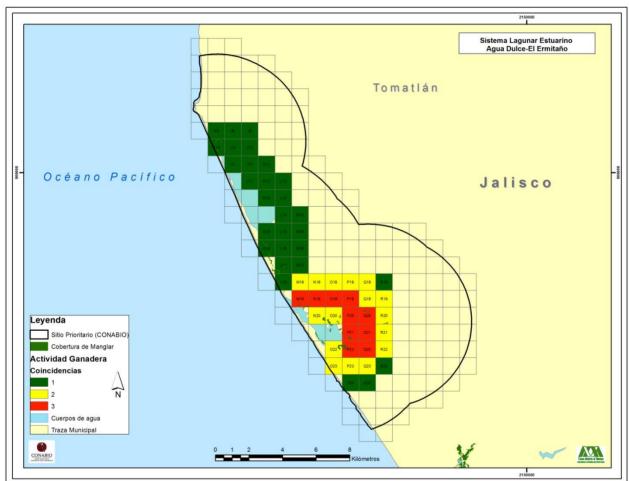
Mapa 1: Actividad agrícola



## 3.2.2 Actividad ganadera

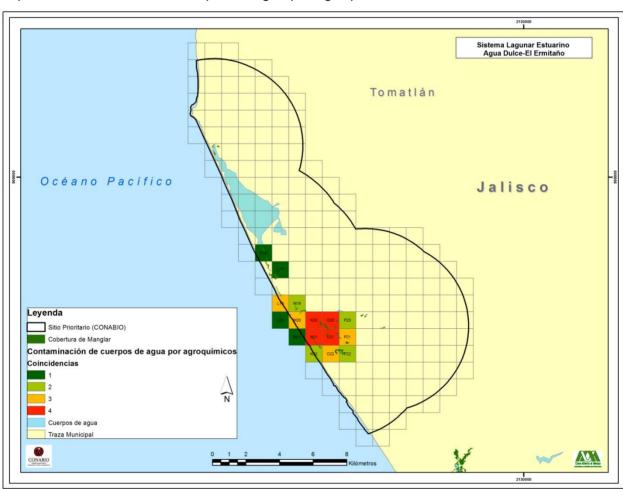
Los tres entrevistados que identificaron cuadrantes donde una posible intensificación de la ganadería podría impactar al manglar mediante la expansión de esta actividad, coincidieron que las subzonas potencialmente afectadas se ubican al sur y al oeste de la localidad de Cruz de Loreto, alrededor del estero El Ermitaño. Los cuadrantes con mayor índice de coincidencia son: M 18-19, N 18-20, O 18-20, O 22-23, P 18-23, Q 18-23 y R 19-22.

Mapa 2: Actividad ganadera



# 3.2.3 Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos

De acuerdo con los entrevistados, otro impacto considerable resulta ser la contaminación de los cuerpos de agua, debido principalmente a la lixiviación de agroquímicos que se aplican en la cuenca medio y alta de los afluentes de los humedales. Cuatro expertos identificaron una serie de cuadrantes, ubicados alrededor del estero El Ermitaño. En cambio, la laguna de Agua Dulce parece estar menos afectada. Los cuadrantes de mayor coincidencia son: L 19, M 20, N 20-21, O 20-22 y P 21.



Mapa 3: Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos

#### 3.2.4 Futuros desarrollos turísticos

Dos entrevistados identificaron varios cuadrantes, considerados espacios con vocación para desarrollos turísticos en un futuro no muy lejano, debido a su atractivo natural. Se ubican en o cerca de la línea costera en la parte sur de la laguna Agua Dulce. Ambos expertos coinciden en que la construcción de infraestructura turística podría afectar sobre todo a los cuadrantes K 15-16 y L 13.

Sistems Layunir Estuarino
Agua Duice-El Ermitaño

To matlán

To matlán

O céano Pacífico

Jalisco

Jalisco

Leyenda

Sido Prioritario (CONABIO)
Cobertura de Hangler
Futuros ésarrollos turisticos
Coincidencias
Tourepos de agua
Traza Maniogeal

O de agua
Traza Maniogeal

O de agua
Traza Maniogeal

Mapa 4: Futuros desarrollos turísticos

# 3.2.5 Tala para el uso doméstico

Aunque la mayoría de los entrevistados no consideran que la "tala hormiga" para el uso doméstico actualmente represente una amenaza para los manglares en la zona de estudio, ya que se realiza a pequeña escala. Sin embargo, un experto señaló que se extrae madera de manglar en los siguientes cuadrantes ubicados en el norte y este del estero El Ermitaño, cerca de centro vacacional "Hotel Desconocido": M 19-20, N 19-20 y O 20-21.

Sistema Lagurar Estuarino
Agua Dulce-El Ermitano

To matlán

To matlán

O cé ano Pacífico

Jalisco

Leyenda

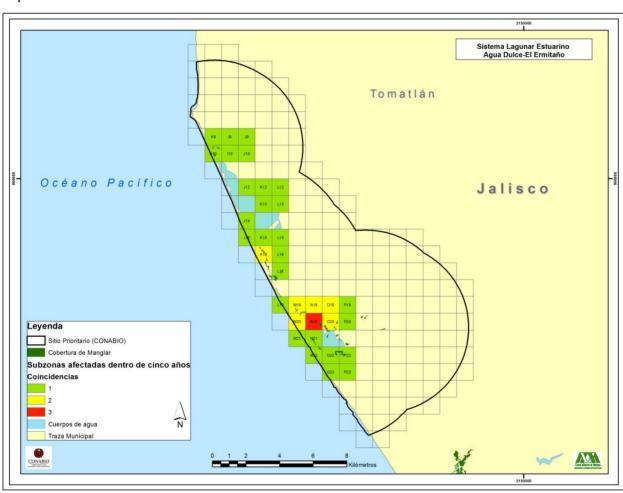
Loyenda

Concertura de Manguer
Tala para uso doméstico
Coincidencias
Coinci

Mapa 5: Tala para uso doméstico

#### 3.2.6 Subzonas afectadas dentro de cinco años

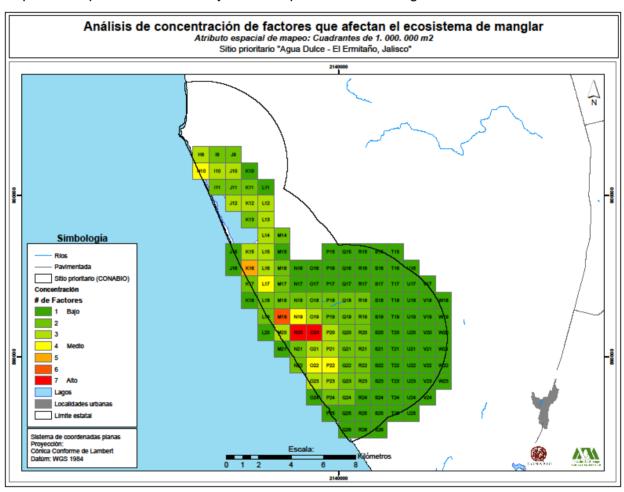
Tres expertos identificaron cuadrantes que posiblemente serán afectados dentro de los próximos cinco años, ubicados principalmente en la parte norte del estero El Ermitaño; así como, en menor medida, al sur de la laguna Agua Dulce. Tres de ellos señalaron el cuadrante N 20, mientras que dos entrevistados coinciden en los siguientes cuadrantes: M 19-20, N 19, O 19-20 y K 16.



Mapa 6: Subzonas afectadas dentro de cinco años

# 3.2.7 Actividades y factores que afectan al manglar (sinopsis)

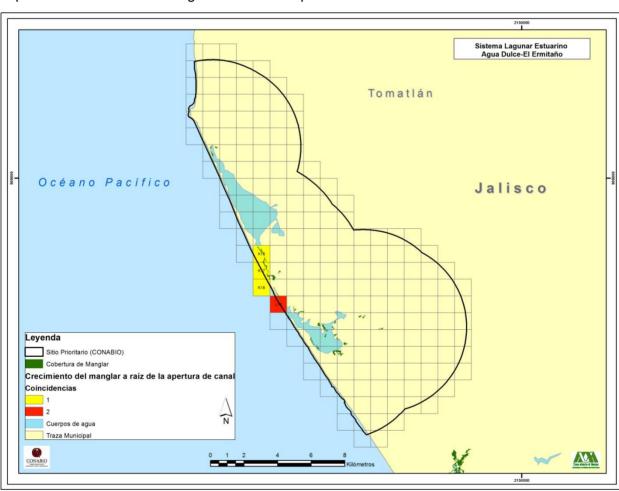
Como lo demuestra la sinopsis, los cuadrantes que enfrentan cuatro o más diferentes tipos de afectaciones al mismo tiempo se concentran en la parte norte del estero El Ermitaño (cuadrantes: M 19, N 19-20, O 20, O 22 y P 22); así como en las secciones sur u norte de la laguna Agua Dulce (cuadrantes K 16, L 17 y H 10).



Mapa 7: Sinopsis de actividades y factores que afectan al manglar

# 3.2.8 Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal

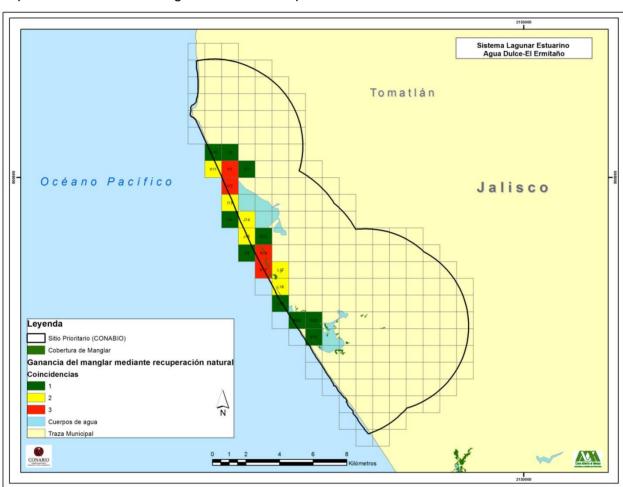
Cabe señalar que dos entrevistados identificaron varios cuadrantes donde consideran que la apertura de un canal con compuertas para regular el flujo de agua dulce entre la laguna de Agua Dulce y el estero El Ermitaño favorece, debido a la reducción de salinidad, al crecimiento del manglar en dos subzonas; es decir, en la parte norte del estero El Ermitaño (cuadrante L 19), así como, como lo destaca un experto, en los cuadrantes K 16-18, ubicados en el extremo sur de la Laguna Agua Dulce.



Mapa 8: Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal

## 3.2.9 Ganancia del manglar mediante recuperación natural

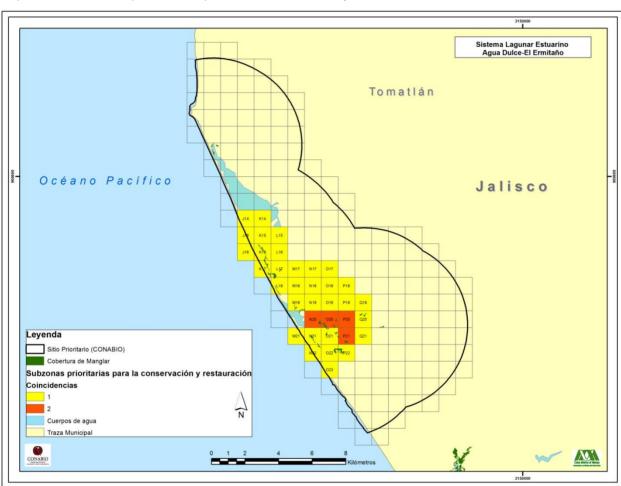
Cabe señalar que tres entrevistados identificaron cuadrantes donde observaron un proceso de expansión del mangar debido a la recuperación natural. Por lo menos dos expertos coinciden en que este proceso se manifiesta en la parte sur y oeste de la Laguna de Agua Dulce (cuadrantes L 17-18, K 16-17, J 14-15, I 11-13 y H 11).



Mapa 9: Ganancia del manglar mediante recuperación natural

# 3.2.10 Subzonas prioritarias para la conservación y restauración

Dos entrevistados identificaron subzonas prioritarias para la conservación y restauración del manglar. En este contexto, hay coincidencia en que los cuadrantes N 20, O 20 y P 20-21, ubicados en el norte de estero El Ermitaño, deben ser prioritarios en el caso de aplicar medidas de conservación y restauración.



Mapa 10: Subzonas prioritarias para la conservación y restauración

## 4. Entrevistas cualitativas

#### 4.1 Metodología y triangulación

Para obtener información cualitativa detallada acerca de los atributos espaciales arriba señalados, se realizaron un total de 12 entrevistas con expertos con apoyo de un quión (véase anexo 1)<sup>2</sup>. Dichos expertos fueron seleccionados con base en la técnica de "bola de nieve"<sup>3</sup>. Cinco de ellos pertenecen a instituciones federales: SEMARNAT (Coordinación Operativa Costa de Jalisco/Tomatlán y Delegación Regional Jalisco/Guadalajara); CONAFOR (Sede Tomatlán y Oficinas Centrales Guadalajara/Departamento de Proyectos Especiales); y CONAGUA (Jefatura de Conservación de Distrito de Riego). Dos a instituciones estatales: Secretaría de Desarrollo Rural del Estado de Jalisco (SEDER/Coordinación Regional de Acuicultura y Pesca) y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET/Dirección de Conservación y Biodiversidad). Dos al Ayuntamiento de Tomatlán (Departamento de Ecología y Dirección de la Zona Federal Marítimo Terrestre). Uno a organizaciones no gubernamentales (Instituto de Derecho Ambiental. Α. C.). Uno a instituciones académicas (Universidad Guadalajara/Campus Melaque); así como un representante de la Cooperativa Pesquera Cruz de Loreto (véase anexo 2).

Como resultado, se transcribieron un total de 451 minutos de entrevistas (véase anexo 3). Con base en dichas transcripciones, se creó una unidad hermenéutica con apoyo del programa Atlas ti (véase anexo 3), para proceder con la asignación de códigos (relacionados estrechamente con las categorías de los atributos espaciales). Después, se llevó a cabo un análisis de contenido según la propuesta de Mayring (2010); es decir, primero se crearon paráfrasis de las citas con códigos, para resumir de manera iterativa el contenido de las transcripciones individuales mediante la generalización y reducción. Como lo sugiere el mismo autor, en un segundo paso se realizó una generalización y reducción del conjunto completo de las transcripciones (véase anexo 4). Como resultado, fue posible extraer sucesivamente una serie de percepciones compartidas (o "categorías" en los términos de Mayring, 2010), relacionadas con los respectivos atributos espaciales. Estas categorías pueden ser

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>En este contexto, se consideran "expertos" a funcionarios de diversas instituciones de los tres órdenes de gobierno, miembros de organizaciones no gubernamentales, y académicos que cuentan, por su experiencia laboral o personal, con conocimientos especializados acerca de los factores y procesos que impactan en los manglares de la zona de estudio. En este sentido, se coincide con Gläser y Laudel (2010: 12) quienes definen "experto" como "una fuente de conocimiento especializado, relacionado el fenómeno por investigar" (traducción por el autor).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> La técnica de "bola de nieve" consiste en entrevistar primero a los expertos fácilmente identificables (por ejemplo, funcionarios de la CONANP o la SEMARNAT), y pedir después recomendaciones para contactar a otros expertos en la materia. Este proceso se puede dar por concluido cuando los entrevistados ya no mencionan nuevos informantes.

consideradas como factores causantes de los efectos reflejados en la parte cartográfica del estudio. En términos más coloquiales, los resultados de las entrevistas cualitativas con los expertos pueden ser considerados "leyendas explicativas" de los atributos espaciales georreferenciados; que se centran en los procesos y consecuencias de las actividades económicas y de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno.

Para llevar a cabo una triangulación sistemática entre los atributos espaciales y los resultados de las entrevistas con expertos, se procedió conforme a las recomendaciones establecidas en la literatura especializada (véanse Flick 2007; Kuckartz 2010; Kuckartz 2014). En particular, se tomó en consideración el trabajo de Flick (2011), para combinar sistemáticamente diferentes métodos de investigación provenientes de las ciencias sociales. En el contexto del estudio presente, se combinó el método del mapeo de atributos espaciales y el método de las entrevistas cualitativas con expertos, lo cual facilita el aprovechamiento de los distintos conocimientos particulares de cada uno de los entrevistados. En este sentido, resultó factible contrastar los resultados del mapeo de atributos espaciales -que constituyen datos georreferenciados, pero poco específicos (Lowery y Morse 2013)- con los resultados de las entrevistas cualitativas, que proporcionan fuentes de información no georreferenciable, pero muy detallada (Gläser y Laudel 2010).4 Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas arriba presentados. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares. Cabe mencionar que no se aborda el mapa 7, puesto que se trata de una representación visual del conjunto de las actividades y los factores abajo descritos (apartados 4.2.1 a 4.2.6)

# 4.2 Resultados del análisis de contenido por atributos espaciales<sup>5</sup>

A continuación, se presentan los resultados del análisis cualitativo relacionados con las temáticas de los respectivos mapas. Primero, se describen las actividades y los factores que afectan (y podrían afectar) a los manglares en la zona de estudio. A continuación se abordarán aspectos relacionados con la conservación de las zonas de manglares.

#### 4.2.1 Actividades agrícolas (►mapa 1)

-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Cabe mencionar que generalmente se suele combinar el mapeo de atributos con encuestas cuantitativas (véase por ejemplo Brown 2004). En cambio, su combinación con métodos cualitativos resulta ser menos común (Lowery y Morse 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup>Todas las percepciones y apreciaciones que se describen a continuación se basan en los resultados finales del análisis de contenido de las transcripciones de las entrevistas cualitativas. Aunque no (necesariamente) todos los entrevistados mencionaron los aspectos descritos, ninguno de los expertos expresó una apreciación contraria lo expuesto en este informe.

Hay consenso de que la agricultura, aunque sea la actividad económica dominante en el municipio de Tomatlán<sup>6</sup>, actualmente no representa una amenaza directa para el manglar de Agua Dulce y El Ermitaño; debido al tipo de suelo y el alto grado de salinidad, que no permiten que sea rentable en las cercanías de los humedales. De manera que hasta la fecha no se observa una expansión de la frontera agraria hacia los manglares. Sin embargo, un entrevistado resalta que la agricultura causó mucha destrucción del manglar durante la década de los noventa; y que la cooperativa pesquera local de Cruz de Loreto frenó esto por su interés en el rendimiento de la pesca ribereña. Además, varios expertos coinciden en que la agricultura comercial y tecnificada está creciendo en la zona de estudio, a partir de la reciente llegada de empresas extranjeras que empiezan a rentar parcelas a los ejidatarios, esto provoca así una mayor intensificación de la producción y cambios posteriores de uso de suelo (véase mapa 1). Así, la agricultura tecnificada podría convertirse, por lo menos en el mediano plazo, en un factor de presión sobre los manglares en la zona de estudio; si se tiene en cuenta que los ejidatarios empiezan ya a parcelar algunas zonas del manglar.

Cabe señalar en este contexto que los efectos indirectos de la agricultura realizada cuenca arriba son considerados un problema más serio. En particular, los entrevistados coinciden en que el uso masivo de agroquímicos en la cuenca hidrológica y la lixiviación ya están afectando al manglar (véase 4.2.3). En consecuencia, se coincide en que es preciso fomentar más decididamente prácticas agropecuarias sustentables en la región; que hasta ahora carecen de relevancia, puesto que únicamente existe un rancho agroecológico en toda la región que podría funcionar como generador para promover la agricultura orgánica.

#### 4.2.2 Actividades ganaderas (► mapa 2)

Igual que la agricultura, la ganadería no se está expandiendo y hasta ahora no ejerce una presión mayor sobre el manglar; lo cual se debe al ambiente salobre en las cercanías de los humedales; que hasta ahora impide que esta actividad se expanda hacia las franjas de las zonas de manglar. Sin embargo, varios entrevistados opinan que hay pérdida del manglar, por lo menos, en algunas áreas la zona de estudio (indicadas en el mapa 2), debido a la tala para extender la ganadería. En este contexto, se argumenta que el impacto ambiental de la ganadería podría resultar irreversible. Asimismo, se reconoce que la ganadería que se practica en las zonas más altas de la cuenca hidrológica está causando desmonte. No obstante, este proceso no tiene como consecuencia un azolvamiento excesivo de los humedales, ya que la

-

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Los principales cultivos son chile, tomate, casca, tomate morita, papaya y mango. Además, se considera que la región posee potencial para el desarrollo de cítricos, piña y plátanos.

presa Cajón de Peñas retiene el exceso de sedimentos que podrían llegar al sistema lagunar Agua Dulce/El Ermitaño.

#### 4.2.3 Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos y aguas residuales (▶ mapa 3)

Al contrario de las actividades agropecuarias que se practican en la zona de estudio, la producción agrícola cuenca arriba es más tecnificada e intensiva, lo cual implica mayor uso de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas; que llegan a contaminar sobre todo el estero El Ermitaño. En particular, los entrevistados destacan que las descargas de nutrientes, pesticidas, así como los residuos de diversas granjas porcícolas y avícolas son arrastrados sobre todo durante la temporada de lluvias mediante un sistema de drenes, y al llegar al sistema lagunar generan eutrofización y una mortandad considerable de peces.

En este contexto, los expertos coinciden en que la descarga de agroquímicos aún no afecta (de manera visible) la vegetación de manglares en los sistemas lagunares. En cambio, no cabe duda de que los pesticidas y plaguicidas afectan a la pesca local. Así, se afirma que el impacto actual de la contaminación por agroquímicos no es grave, pero que es una amenaza potencial para el manglar; ya que estos contaminantes (sobre todo los herbicidas sistémicos) tienen un efecto acumulativo que se manifestará con el tiempo. Con respecto al origen de la expansión e intensificación de la producción agrícola en la cuenca media y alta de los afluentes de los sistemas lagunares, los expertos resaltaron que las políticas agrarias de los años setenta trajeron consigo un cambio de uso de suelo de selva mediana y baja a agrícola, para producir piña, ajonjolí, chile, papaya. Cabe señalar, en este contexto, que el cultivo de papaya es el que más agroquímicos requiere.

Vale la pena mencionar que el incremento de la mortandad de peces en la laguna de Agua Dulce debido a la lixiviación de contaminantes ha generado conflictos entre la cooperativa pesquera de Cruz de Loreto y los productores agrícolas; que todavía no se solucionan, puesto que los pescadores exigen una reducción drástica del uso de agroquímicos. Una demanda que rechazan los agricultores. Este conflicto se está agudizando, ya que aún no existen estudios fundamentados que evalúen el daño real de la contaminación por agroquímicos. Así, entre los entrevistados prevalece la percepción de que la SAGARPA no regula adecuadamente la contaminación por agroquímicos. Sin embargo, debería hacerlo dentro de su programa "Campo Limpio", al promover la recolección de envases de agroquímicos y la capacitación de los productores. En cambio, no se considera conveniente regularizar la lixiviación a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), sino que la SAGARPA asume esta responsabilidad. En este contexto, un entrevistado afirma que la SAGARPA cuenta con lineamientos y planes de acción para reducir el impacto de los

agroquímicos en las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño, y que realiza actividades de monitoreo de contaminantes de forma sistemática en la zona de estudio. Además, menciona que la SAGARPA tiene convenios con las productoras de los agroquímicos para que ellas se encarguen de la recolección de los envases. En cambio, como lo señalan varios expertos, la CONAGUA no realiza actividades de monitoreo ni de vigilancia en los sistemas lagunares, y tampoco cuenta con datos útiles para una gestión mejor de los manglares.

Otra fuente de contaminación son las aguas residuales no tratadas que provienen de la localidad de Cruz de Loreto, que generan una contaminación mayor en la laguna de El Ermitaño desde hace diez años, debido al hecho de que la planta de tratamiento de Cruz de Loreto no está aún en funciones.

# 4.2.4 Futuros desarrollos turísticos (▶mapa 4)

Por un lado, los entrevistados coinciden en que el bajo nivel de desarrollo turístico actual aún no afecta al sistema lagunar Agua Dulce/El Ermitaño, excepto en puntos muy localizados. La única empresa que ofrece servicios es un conjunto vacacional llamado "Hotelito Desconocido" que genera cierta presión sobre la vida silvestre y la hidrología de la laguna, debido a la construcción no adecuada de cabañas cerca de y sobre los manglares, en algunos casos.

No obstante, los expertos se mostraron preocupados por la intención del gobierno del estado de Jalisco, en relación con un grupo de empresarios, de desarrollar turísticamente esta región central de la costa jalisciense (hasta ahora carente de infraestructura) en un futuro no muy lejano. Incluso, la mayoría de los expertos considera al posible desarrollo masivo de turismo de sol y playa la mayor amenaza para el manglar de la laguna Agua Dulce y del estero El Ermitaño, cuyos efectos se esperan en el mediano plazo. Según los entrevistados, el llamado proyecto "Nuevo Cancún" afectará sobre todo a los ejidos Morelos y Portezuelo, ubicados en el municipio de Tomatlán; y se basa en la creación de infraestructura de acuerdo con las necesidades de hoteles todo incluido. Este proyecto es promovido por la Secretaría de Turismo del estado de Jalisco y podría implicar un desarrollo turístico importante: según un entrevistado, se pretenden generar inversiones por 20,000 millones de dólares estadounidenses para construir 8,000 habitaciones hoteleras, así como varios campos de golf y marinas. Aunado a eso, existen planes para la construcción de un aeropuerto y la ampliación de la carretera federal costera a cuatro carriles en el tramo de Puerto Vallarta a Manzanillo. En este contexto, hay consenso de que la cercanía del proyecto "Nuevo Cancún" de los humedales pone en riesgo el

-

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Según un entrevistado, La ampliación de la carretera costera a cuatro carriles va a afectar los flujos hídricos naturales que alimentan los manglares.

manglar en la zona de estudio, al generar especulación, cambios de uso de suelo, tala y rellenos. El turismo podría extenderse incluso hacia las zonas cerriles, en busca de terrenos con vistas panorámicas.

Lo que ha frenado hasta ahora el inicio de obras concretas es el predominio de tierras comunitarias y la oposición de sus propietarios. Además, la fragmentación de la tenencia de la tierra en la zona de estudio podría ser un obstáculo legal para invertir en proyectos turísticos. A pesar de estas inconveniencias, desde hace ocho años han ido apareciendo empresas hoteleras interesadas en invertir en la región.

Frente a la falta de alternativas, el desarrollo turístico es considerado la opción más viable para impulsar el crecimiento económico en el municipio de Tomatlán. Aunque todavía no hayan llegado mayores inversiones, los expertos identificaron señales claras de especulación, mencionando la práctica de algunas empresas de adquirir directamente, o bien mediante intermediarios o con el apoyo de algunos comisariados ejidales, terrenos cercanos a la línea costera, con el afán de modificar el uso de suelo en un momento dado.

En cuanto a las consecuencias concretas del posible desarrollo turístico, los expertos mencionaron la urbanización litoral, el incremento de población debido a la migración, y la construcción de vías de acceso e infraestructura de soporte. Se prevé, además, la construcción de nuevas obras hidráulicas de abastecimiento de agua potable para satisfacer la mayor demanda; lo cual tiende a incrementar el ecosistema costero en lo general y al manglar en lo particular. Es probable que las mayores afectaciones se presentarán en los manglares del estero El Ermitaño, debido a que posee mejores accesos carreteros. Frente a esta situación, surgen serias dudas de que la SEMARNAT esté en condiciones de implementar adecuadamente las normas ambientales vigentes. Tampoco hay certeza de que la declaración del sistema lagunar como sitio RAMSAR resulte ser un instrumento legal adecuado para evitar las múltiples afectaciones a raíz del desarrollo turístico.

En este contexto, según varios expertos, el Plan de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) desarrollado por el ayuntamiento de Tomatlán, podría resultar un instrumento más eficaz para mitigar los impactos ambientales y afrontar un posible desarrollo turístico descontrolado. Así, un entrevistado afirma que el desarrollo turístico se regulará adecuadamente mediante el POEL de Tomatlán; que constituye la base legal para limitar la expansión turística y conservar las zonas de manglar en este municipio. Otros expertos, en cambio, no comparten la confianza en el POEL y destacan que los promotores de proyectos turísticos ya están presionando para que se modifique este plan de acuerdo a sus intereses. En este contexto, un actor influyente es la Asociación de Empresarios de la Costa Alegre, que integra a los principales desarrolladores de la costa de Jalisco, los que tratan de ejercer

influencia en el desarrollo de POET, buscando la disminución de espacios dedicados a la agricultura y ganadería, y aumentando la extensión de los territorios destinados al uso turístico.

#### 4.2.5 Tala para el uso doméstico (▶mapa 5)

Al contrario de la contaminación a raíz de la lixiviación, la extracción de madera de manglar para el uso doméstico no parece provocar impactos ambientales en la zona de estudio. Hay consenso en que este tipo de tala resulta ser una actividad poco significante, puesto que las selvas caducifolias cercanas proveen de madera a la población. Además, sólo se utiliza la madera del manglar para material de construcción; y no se ha establecido un mercado asociado a la explotación comercial de este recurso.

# 4.2.6 Subzonas afectadas dentro de 5 años (▶mapa 6)

En términos generales, hay consenso en que los manglares que rodean la laguna de Agua Dulce y el estero El Ermitaño están bien conservados, puesto que no se observan actividades de mayor envergadura de tala, dragados, movimientos de tierra, construcciones, u otras obras que impliquen deterioro. Además, aún no se han llevado a cabo desarrollos turísticos importantes en la zona de estudio. No obstante, los entrevistados identificaron subzonas, ubicadas en la parte norte del estero El Ermitaño y al sur de la laguna Agua Dulce; que podrían ser afectadas en el mediano plazo. Entre las actividades que pueden desarrollarse en estas subzonas destacan el turismo, la contaminación de los cuerpos de agua por agroquímicos y aguas residuales, la agricultura comercial, la ganadería y la acuacultura. Además, el cambio del uso de suelo y la desforestación de la selva caducifolia media es un problema serio en la región; que puede manifestarse a través de un incremento de azolvamientos en los sistemas lagunares, aparte de la pérdida de biodiversidad que implica.

#### 4.2.7 Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal (▶mapa 8)

Los entrevistados destacaron la relevancia de la construcción de un canal de dos por un metro con compuertas para regular los flujos de agua entre laguna Agua Dulce y El Ermitaño, realizado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SARH, la antecesora de la CONAGUA) en la década de los ochenta, con el afán de canalizar también las aguas del río María García directamente hacía el estero El Ermitaño durante la temporada de las lluvias. De acuerdo con los entrevistados, este canal tiene un impacto positivo para el manglar del estero laguna El Ermitaño, pues reduce considerablemente la salinidad de este cuerpo de agua, con esto se favorece el crecimiento del manglar. En este sentido, es considerado una obra hidráulica adecuadamente planeada, puesto que fue construido con base en el conocimiento local de los

pescadores de la cooperativa Cruz de Loreto, y en 1990 la SARH cede el control del canal a dicha cooperativa pesquera; que también se encargó de abrir periódicamente la barra que separa el estero del mar para permitir la entrada de larva de camarón y de peces. Así, se logró aumentar la producción, y la cooperativa llegó a ser una de las más productivas del estado de Jalisco. Al mismo tiempo, hay consenso de que ahora el manglar del estero El Ermitaño depende del control de aguas del canal. Sin embargo, los expertos mencionaron que su gestión se enfrenta al problema de no poder podar las raíces de mangle que crecieron en el canal, debido a las restricciones con base en el Artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre. Así, un entrevistado advierte que el canal no funciona correctamente, debido al crecimiento del manglar que impide el libre flujo de agua dulce. Frente a esta situación, la cooperativa de Cruz de Loreto pretende talar el mangle que invade el canal que comunica las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño, para incrementar la pesca de escama y camarón, a pesar de las restricciones ambientales.

En cambio, otras obras hidráulicas, realizadas por la misma SARH para impulsar la agricultura en la cuenca de las lagunas de Agua Dulce y El Ermitaño, provocaron el deterioro del manglar: como lo resaltaron varios entrevistados, la construcción de la Presa Cajón de Peña y del dren Colmeneros causaron un incremento de la lixiviación de nutrientes (provenientes de los campos agrícolas cuenca arriba) en el manglar de la zona de estudio, que alteraron los ciclos naturales de crecimiento. En este contexto, un entrevistado afirma que la CONAGUA aún no tiene conocimiento del daño ambiental que sigue causando el dren Colmeneros al estero.

## 4.2.8 Ganancia del manglar mediante recuperación natural (▶mapa 9)

A pesar de las afectaciones arriba señaladas, los entrevistados afirmaron que se observó una expansión de la cobertura de manglar, sobre todo, en la laguna Agua Dulce. Asimismo, hay consenso de que últimamente también se ha extendido el manglar en ciertas partes de la laguna El Ermitaño, debido al efecto positivo del canal hidráulico (véase arriba). En el mismo orden de ideas, se destaca la estabilidad de la cobertura del manglar en la zona de estudio, que no ha cambiando mucho desde los años setenta; como lo confirma un análisis de imágenes satelitales. Es más, varios expertos opinan que el manglar se ha expandido en ciertas subzonas. En consecuencia, actualmente no se consideran necesarias actividades de reforestación, ya que la expansión natural en ciertas partes de la zona de estudio resulta suficiente para compensar la poca pérdida que se observa en otras. En este contexto, un entrevistado incluso califica como contraproducentes las medidas que realiza la empresa "Hotelito Desconocido", puesto que se recurre a especies distintas a las locales.

## 4.2.9 Pesca de escama y camarón

En cuanto a la pesca artesanal de escama en la laguna de Agua Dulce y en el estero El Ermitaño, los entrevistados coinciden en que se trata de una actividad extensiva de escala local (para el autoconsumo y la venta en el mercado regional), compatible con la conservación del manglar. En este contexto, ambos cuerpos de agua con considerados muy productivos, y favorecen la pesca de varias especies, incluyendo el camarón silvestre. La cooperativa Cruz de Loreto realiza pesca de bajo impacto en la laguna Agua Dulce, mientras la cooperativa pesquera Portezuelos controla el estero El Ermitaño, donde practica acuacultura no tecnificada a escala local, aparte de la pesca ribereña. De esa manera, la acuicultura de camarón u ostión no es considerada una amenaza para el manglar en la zona de estudio, porque no hay condiciones para desarrollarlo, debido a la falta de capital y de apoyo gubernamental.

Aun así, los expertos identificaron posibles conflictos que pueden surgir entre la cooperativa de Cruz de Loreto y algunas instituciones gubernamentales, como la SEMARNAT y la CONAGUA: por un lado, la cooperativa pretende talar el mangle, que invade el canal que comunica las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño, para incrementar la producción de pesca de escama y de camarón; violando así la normatividad ambiental. En este contexto, varios expertos señalan que la productividad del estero El Ermitaño y de la laguna Agua Dulce se incrementaría considerablemente con un adecuado manejo hidráulico. No obstante, dichas actividades entrarían en conflicto con las restricciones legales para la conservación del manglar. Además, se argumenta que la construcción de la presa Cajón de Peña por parte de la SARH estropeó el sistema de manejo hidráulico tradicional y redujo la productividad pesquera del manglar. Al mismo tiempo, se observa que los desarrollos turísticos podrían resultar incompatibles con la actividad pesquera tradicional, debido a conflictos relacionados con el acceso a los cuerpos de agua y las playas. Como lo menciona un entrevistado, ya se han parcelado y privatizado varios predios del manglar en la periferia del estero El Ermitaño.

# 4.2.10 Actividades de conservación y restauración/zonas prioritarias (▶ mapa 10)

Como lo afirman los entrevistados de manera unánime, en términos generales, el manglar de la zona de estudio está en buen estado de conservación y, en los últimos años, no han habido pérdidas atribuibles a factores humanos. Esta situación se debe, en primer lugar, al interés de las dos cooperativas pesqueras en cuidar el manglar y aprovechar los servicios ambientales que presta, por ser éste un ambiente natural muy productivo y por su interés en explotarlo. En consecuencia, los pescadores ejercen presión para que se reduzca la contaminación por agroquímicos y toman medidas para evitar la tala. Así, los expertos califican a la población local como consciente en términos ambientales.

En cambio, hay consenso en que las instituciones gubernamentales como SEMARNAT y la SEMAR centran sus actividades en la vigilancia de playas y programas para proteger la tortuga marina, mientras el manglar queda desatendido. En el mismo orden de ideas, se señala que la CONAFOR no lleva a cabo proyectos especiales de conservación de manglar en la laguna Agua Dulce y el estero El Ermitaño. Aparte, se critica que la CONAGUA no realice proyectos de monitoreo para determinar la calidad de agua en la región. Al contrario de la situación en otras zonas de estudio, no existen Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) en la región.

No obstante, un experto señala que, debido a la declaración de la laguna de Agua Dulce y del estero El Ermitaño como sitios RAMSAR, la CONANP, la SEMARNAT y la SEMADET, están llevando a cabo actividades de conservación, dentro del marco de la política nacional para la conservación de humedales. Además, afirma que la PROFEPA con sede en Puerto Vallarta se coordina con los Departamentos de Ecología de los municipios (incluyendo a Tomatlán) para implementar la normatividad ambiental de manera más eficaz. Se destaca, además, que, entre las instituciones gubernamentales, la SEMARNAT y la SEMADET son los principales actores que promueven la conservación del manglar de la región, mediante la supervisión de la pesca de escama y camarón (control de vedas), y la promoción de actividades económicas compatibles con la conservación del manglar. En este sentido, un experto afirma que la normativa ambiental vigente resulta adecuada para garantizar la conservación de los manglares en la zona de estudio. No obstante, falta intensificar la supervisión de su cumplimiento y, en su caso, aplicar las sanciones correspondientes.

Sin embargo, también se critica que los recursos financieros y humanos para la conservación ambiental están centrados en la federación y el estado, y que falta que permeen en los municipios. Asimismo, varios entrevistados mencionan la falta de coordinación entre las actividades que desarrollan las diferentes instituciones de los tres órdenes de gobierno, así como entre los centros de investigación científica. Como consecuencia, las diferentes políticas públicas suelen tener efectos contrarios.<sup>8</sup> Un problema particular es la falta de continuidad de los programas de conservación en el municipio, debida a los cambios continuos en las administraciones locales, se añade falta crónica de personal capacitado para ocupar los cargos en los Departamentos de Ecología de los respectivos ayuntamientos.

# 4.2.11 Ordenamiento ecológico territorial/normatividad ambiental

.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Por ejemplo, los estímulos económicos de la SAGARPA son considerados más redituables que los apoyos disponibles para conservación, así que los pobladores prefieren los primeros. En consecuencia, existe una competencia entre los programas federales, donde las políticas de conservación tienen una posición desventajosa.

Los expertos identificaron dos instrumentos normativos, considerados relevantes para la conservación en la zona de estudio: el Plan de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Tomatlán y los programas de acción para la conservación de los sitios Ramsar. Con respecto al POEL-Tomatlán, los entrevistados opinan que carece del vigor jurídico suficiente para garantizar la protección de los manglares; y que es preciso complementarse con instrumentos creados en los ejidos y en la localidad. Además, no fomenta una participación social real; ya que un grupo de expertos diseñó el borrador del POEL para presentarlo públicamente; sin embargo, la gran mayoría de la población local no tiene los conocimientos técnicos necesarios para entender el POEL. Por ende, el público, en general, no estuvo en condiciones de expresar opiniones fundamentadas. En consecuencia, el POEL estuvo sujeto a los intereses de los desarrolladores turísticos, que pretendían modificarlo para legalizar futuros cambios de uso de suelo. Durante la fase de la elaboración del POEL-Tomatlán, resultó evidente que los mayores conflictos ocurrieron entre los actores dedicados a la conservación y los interesados en el desarrollo turístico (más influyentes que los primeros). Finalmente, los últimos lograron que se ampliaran los espacios con permisos para construir infraestructura turística en un futuro. El poder de los actores interesados en el desarrollo turístico también se debe a una alianza entre el ayuntamiento de Tomatlán (que buscaba opciones para impulsar el desarrollo económico) y los inversionistas potenciales (capaces de generarlo en determinadas circunstancias). Aunado a eso, no hay acuerdos entre las instituciones públicas de los tres órdenes de gobierno con respecto a la forma como debería desarrollarse la zona costera del municipio de Tomatlán. Por lo tanto, es poco probable que se apliquen debidamente los instrumentos de planeación y las normativas ambientales. Como lo resalta un experto, existen varios lugares en la costa de Jalisco donde los instrumentos legales no fueron respaldados debidamente por el gobierno del estado.

Por otra parte, algunos expertos consideran al POET-Tomatlán, una vez alineado con el plan de ordenamiento territorial del estado de Jalisco, un instrumento adecuado para cumplir con los requisitos que establece la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional (Convenio de RAMSAR), ya que el enfoque a nivel de cuenca hidrológica permite tomar medidas para regularizar el uso de agroquímicos, el desarrollo de acuicultura en los márgenes del manglar, establecer corredores biológicos para garantizar la conectividad entre los diferentes ecosistemas, e impedir el avance de la frontera agrícola alrededor de los cuerpos de agua. Asimismo, se menciona que se utilizan los instrumentos basados en los programas de manejo de los sitios Ramsar para el diseño de las políticas de manejo y conservación. Al mismo tiempo, se reconoce que el presupuesto asignado para la gestión de los dos sitios RAMSAR resulta insuficiente.

Otro problema que identificaron algunos de los entrevistados radica en el centralismo administrativo y la forma de administrar los recursos disponibles; lo cual ocasiona deficiencias con respecto a la supervisión e incumplimiento de las normativas ambientales. Aparte, se percibe que las instituciones federales aplican las normas ambientales de forma diferenciada y con más rigor sobre los actores más débiles, por ejemplo, los pescadores locales.

Con respecto a la CONAFOR, un experto señala que esta institución ha realizado exitosamente programas de producción y reforestación de mangle en viveros con ejidos; aunque estas actividades requieren de infraestructura y cuidado permanente. En cambio, esta institución no ha fomentado el desarrollo de UMA en la zona de estudio; más bien ha estado centrada en la conservación de los otros tipos de bosques, y sólo recientemente inició actividades de conservación de dunas costeras y manglares a través de su programa de proyectos especiales. En este contexto, la CONAFOR fomenta también la rehabilitación (incluyendo la restauración de flujos hídricos) de las zonas forestales de toda la cuenca hidrológica. Independiente de estas acciones, los entrevistados coinciden en que las estrategias de conservación y del fomento al desarrollo deben partir de las estructuras comunitarias que caracterizan la organización social en la zona de estudio.

## 5. Encuestas estructuradas en línea

# 5.1 Metodología y triangulación

Para realizar una segunda triangulación, primero se convirtieron los resultados considerados relevantes del análisis de contenido<sup>9</sup> (véase anexo 4, hoja "conjunto", columna "categorías centrales") en oraciones enunciativas (*items* en inglés), para medir numéricamente el grado de coincidencia entre los expertos en cuanto a una serie de aspectos centrales, expresados mediante los respectivos *items*. El valor adicional de esta triangulación consiste en proporcionar una medición cuantitativa del grado de afirmación y coincidencia con los *items* a nivel de escala ordinal. Además, sirve como instrumento de validación, mediante el contraste de dos resultados obtenidos mediante dos métodos diferentes. Por lo tanto, puede ser considerado una triangulación del método (Flick 2011; Denzin 1989).

Para ello, solicitamos a todos los expertos que participaron anteriormente en las entrevistas cualitativas y en el proceso de mapeo de atributos espaciales que asignen —en una escala de uno a diez— un valor de 1 (equivalente a "no coincido en absoluto") a 10 (equivalente a "coincido completamente") en un total de 48 *items*. Para no obligar a los expertos a evaluar forzosamente todos los *items*, se permitió "deja en blanco" en la escala de evaluación, en el caso de no poder o no querer asignar un valor numérico. La opción de no contestar uno o varios *items* resultó adecuada en el caso de tocar temas "sensibles" (por ejemplo, la poca capacidad de diversas instituciones para implementar la normatividad ambiental o las prácticas de corrupción), para no obligar, a los expertos, a asignar valores sesgados.

Se diseñó un cuestionario electrónico en línea para facilitar su rellenado a distancia (link: <a href="https://docs.google.com/forms/d/1LcsB6Q4GGvWkXZfTwAXDfE1zPSrMw5VTOtSxRg7FSeM/viewform?usp=send\_form">https://docs.google.com/forms/d/1LcsB6Q4GGvWkXZfTwAXDfE1zPSrMw5VTOtSxRg7FSeM/viewform?usp=send\_form</a>. Este procedimiento resultó adecuado: 8 de 12 expertos (67 %) contestaron el cuestionario electrónico en línea. En 4 casos resultó imposible realizar la encuesta, debido principalmente a los cambios de personal en la administración gubernamental. Después de recibir las respuestas, se calcularon los promedios y desviación estándar y para cada item (véanse anexos 5 y 6). En este contexto, el promedio se debe

-

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> No fue posible triangular todos los resultados del análisis cualitativo mediante un cuestionario basado en *item*s, debido a la carga de trabajo alta de los entrevistados. Para evitar un alto porcentaje de negaciones por parte de los expertos, se decidió limitar el número total de los *items* incluidos en el cuestionario a 60. Por consecuencia, resultó indispensable reducir la triangulación a una serie de los aspectos claves del estudio.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup>Después de solicitar a los expertos la contestación del cuestionario, se mandaron dos correos recordatorios (en caso de no haber recibido respuesta). En caso de no recibir respuesta después del segundo recordatorio, se solicitó a la CONABIO enviar un correo recordatorio adicional. Este procedimiento resultó adecuado, ya que la gran mayoría de los expertos contestó el cuestionario, aunque algunos no antes de los tres correos recordatorios.

interpretar como el nivel o grado de coincidencia entre todos los expertos en cuanto al respectivo *item*.

Para el valor del promedio (que puede variar de 1.0 a 10.0) se definió la siguiente clasificación:

0.0-5.5 = Los entrevistados en su conjunto no coinciden con el *item*.

5.6-7.0 = Los entrevistados en su conjunto coinciden con el *item* en términos generales.

7.1-8.5 = Los entrevistados en su conjunto muestran un alto grado de coincidencia con el item.

8.6-10.0 = Los entrevistados en su conjunto muestran un grado muy alto de coincidencia con el *item*.

Además, también calculamos la desviación estándar para todos los *items*. En el contexto de esta investigación, un índice relativamente alto de desviación estándar indica que los entrevistados asignaron valores heterogéneos (con respecto al promedio), mientras que un índice relativamente bajo de la desviación estándar indica que los entrevistados tienden a asignar valores más homogéneos. Dicho de otra manera, una desviación estándar alta refleja una dispersión mayor de las respuestas, mientras que una desviación estándar baja indica una tendencia a asignar valores similares. Cabe señalar, además, que no todos los resultados en esta sección se relacionan directamente con los mapas presentados en la sección 3. Sin embargo, son importantes para contextualizar adecuadamente las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares.

#### 5.2 Resultados de la encuesta estructurada en línea

#### 5.2.1 Actividades agrícolas y ganaderas (▶mapas 1 y 2)

Con respecto a las consecuencias de la agricultura y ganadería, se notan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 8.0 y el máximo 8.9 (véase cuadro 1). Los entrevistados coinciden en que las actividades agropecuarias actualmente no están afectando al manglar en la zona de estudio, puesto que no se observa una expansión de la frontera agraria, ni cambios de uso de suelo a mayor escala (*items* 1 y 2; valores 8.9 y 8.1, respectivamente). En el mismo orden de ideas, se reafirma que las condiciones edafológicas no favorecen una intensificación o expansión de la agricultura o ganadería hacia las subzonas con cobertura del manglar (*item* 2; valor: 8.1). Aunque se reconoce una tendencia de deforestación en las partes más altas de la cuenca hidrológica, debida a la extensión de la agricultura y ganadería, que provoca un incremento de la sedimentación; no obstante, esta no causa el

azolvamiento de los manglares, ya que los sedimentos que arrastran los afluentes son retenidos en el Cajón de Peñas (*item* 3; valor: 8.8). No se observan valores de desviación estándar altos.

Cuadro 1: Actividades agrícolas y ganaderas

ltem	Promedio	Desviación
		estándar
Actividades agrícolas y ganaderas		
1. La ganadería y la agricultura no se están expandiendo en la zona y no	8.86	1.46
están causando tala del manglar.		
2. La agricultura y la ganadería no son una amenaza directa para el	8.14	2.19
manglar de Agua Dulce y El Ermitaño, puesto que el tipo de suelo no		
permite que sean actividades rentables.		
3. Hay tala cuenca arriba debida a la agricultura y la ganadería, pero la	8.75	1.16
presa Cajón de Peñas retiene el exceso de sedimentos, que podrían		
llegar al sistema lagunar Agua Dulce/ El Ermitaño.		

#### 5.2.2 Contaminación de cuerpos de aqua por agroquímicos y aquas residuales (▶mapa 3)

Con respecto a las causas y consecuencias de la contaminación por agroquímicos, se observan valores de coincidencia más heterogéneos: el valor mínimo fue 4.4 y el máximo 10.0. Cabe mencionar que, según los entrevistados, la lixiviación de agroquímicos (principalmente herbicidas y plaguicidas) y las descargas de las granjas porcícolas ubicadas cuenca arriba, están provocando la notable contaminación acumulativa de los cuerpos de agua; que se manifiesta ante todo en ciertos cuadrantes del estero El Ermitaño (items 1 y 2; valores 8.3 y 7.3, respectivamente). Sin embargo, el manglar de la zona de estudio aún no presenta afectaciones a simple vista. No obstante, hay consenso de que la lixiviación provoca eutrofización y un incremento de la mortandad de peces (item 2; valor 7.3); lo último con consecuencias económicas negativas para las cooperativas pesqueras locales. Entre los cultivos de la región, la papaya parece ser el más problemático, debido a una aplicación masiva de agroquímicos (item 3; valor 7.2). Otra fuente de contaminantes son las aguas residuales no tratadas de la localidad principal de la zona de estudios, es decir, Cruz de Loreto; que llegan a afectar al estero El Ermitaño (item 4; valor 7.7). La contaminación de los cuerpos de agua incluso ha causado conflictos entre las cooperativas pesqueras (afectadas económicamente por la mortandad de peces) y los productores agrícolas y ganaderos (*item* 5; valor: 7.1).

Por otra parte, los expertos reafirman de manera prácticamente unánime que la SAGARPA no cumple con su función de regular las modalidades del uso de agroquímicos en la zona de estudio (*item* 6; valor 9.3); aunque no haya consenso al respecto, algunos expertos opinan que esta institución no cuenta con lineamientos ni planes de acción para reducir el impacto de dichos contaminantes (*item* 7; valor 5.33). Sin embargo, todos los entrevistados

destacan que la SAGARPA debería tomar medidas al respecto, dentro de su programa "Campo Limpio" (*item* 10; valor 10). Con respecto a la CONAGUA, se observa que esta institución no lleva a cabo ningún monitoreo sistemático para medir el grado de contaminación de los dos cuerpos de agua por agroquímicos (*item* 8; valor 4.4). No sorprende, por lo tanto, que los expertos consideren preciso realizar estudios fehacientes para evaluar adecuadamente el tipo y la magnitud del daño ambiental que está causando la contaminación por agroquímicos (*item* 9; valor 8.9). Con respecto a los valores de la desviación estándar, llama la atención el valor relativamente alto de los *items* 5, 3, 7, 2, 8, 4 y 9; lo cual indica que existen diferencias considerables entre las percepciones en cuanto a las causas y consecuencias de la contaminación de los cuerpos de agua; lo cual puede deberse a percepciones contrarias que posiblemente dependen de la situación laboral de los respectivos entrevistados.

Cuadro 2: Contaminación de cuerpos de agua

Item	Promedio	Desviación estándar
Contaminación de cuerpos de agua		
1. La actividad agropecuaria cuenca arriba afecta al manglar; debido al uso de herbicidas, plaguicidas, así como por las descargas de las granjas porcícolas y avícolas, que en última instancia llegan a las lagunas.	8.29	1.60
2. Durante la temporada de lluvias, los escurrimientos arrastran agroquímicos, y al llegar al sistema lagunar a través del dren Colmeneros generan eutrofización y mortandad de peces.	7.25	3.45
3. El cultivo de papaya es el que más agroquímicos utiliza.	7.17	3.76
4. Las aguas residuales de Cruz de Loreto están contaminando el sistema lagunar El Ermitaño/Agua Dulce desde hace más de 10 años.	7.71	3.20
5. La contaminación de los cuerpos de agua que realizan los productores agrícolas y ganaderos ocasiona conflictos con el sector pesquero.	7.13	3.94
6. La SAGARPA no regula adecuadamente la contaminación por agroquímicos.	9.25	2.12
7. La SAGARPA tiene lineamientos y planes de acción para reducir el impacto de los agroquímicos en las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño.	5.33	3.72
8. La CONAGUA realiza monitoreo de contaminantes de forma sistemática.	4.43	3.36
9. Faltan estudios que evalúen el daño real de la contaminación por agroquímicos.	8.88	3.18
10. La SAGARPA debería regular la contaminación por agroquímicos a través de su programa "Campo Limpio".	10.00	0.00

## 5.2.3 Futuros desarrollos turísticos (▶mapa 4)

En cuanto a la expansión de los desarrollos turísticos que podrían darse en la zona de estudio en un futuro no muy lejano, también se observan valores de coincidencia heterogéneos: el valor mínimo fue 5.8 y el máximo 9.5. Por un lado, los entrevistados coinciden en que la actividad turística actualmente no afecta al sistema lagunar Agua Dulce/El Ermitaño (*item* 1; valor 8.5), ya

que sólo existe una empresa hotelera (el "Hotelito Desconocido") en la zona de estudio; tampoco se ofrecen recorridos en lancha, ni otros servicios ecoturísticos. No obstante, los entrevistados no dudan del interés real por parte del gobierno del estado de Jalisco y de un grupo de inversionistas en aprovechar la vocación natural de la zona de estudio para realizar desarrollos turísticos (*items* 3 y 6; valores 9.5 y 9.3, respectivamente). Como lo reafirman varios expertos, hay evidencias claras de especulación, que se reflejan en la compra-venta de terrenos en la zona costera del municipio de Tomatlán; con el afán de acumular tierras para destinarlas al uso turístico en un momento dado (*item* 6; valor 9.3). Vale la pena destacar en este contexto, que los expertos expresaron dudas de que la fragmentación de la tenencia de la tierra en la zona impida que se lleven a cabo proyectos turísticos a mayor escala (*item* 5; valor 5.8).

Con respecto a las posibles consecuencias, hay cierto consenso en que el desarrollo turístico es la mayor amenaza potencial para el manglar de la laguna de Agua Dulce y en el estero El Ermitaño (items 2 y 4; valor 6.3 y 7.6, respectivamente). Las afectaciones potenciales se deben, en primer lugar, al incremento de población y a la expansión de los asentamientos humanos (item 8, valor 8.1); así como, a la construcción de más obras hidráulicas para satisfacer la mayor demanda por aqua potable (item 7; valor 8.4). Los entrevistados también coinciden en que la SEMARNAT no está en condiciones de garantizar un desarrollo turístico compatible con la conservación de los manglares, ya que no sería capaz de imponer adecuadamente la normatividad ambiental vigente (item 8; valor 8.1). Otro impacto relacionado con el posible desarrollo turístico es la prevista ampliación de la carretera costera; que seguramente obstaculizaría los flujos naturales de agua hacia los humedades costeros (item 9; valor: 6.4). Además, los expertos dudan de que la planeación ecológica-territorial y la aplicación de la normatividad ambiental vigente sean instrumentos eficaces para controlar adecuadamente la posible expansión de desarrollos turísticos (item 10; valor 6.4). Llaman la atención los valores altos de desviación estándar de los items 2, 4 y 10, indican que se observan diferencias notables con respecto a la percepción de la probabilidad y magnitud de los (posibles) impactos ambientales del (posible) desarrollo turístico en la zona de estudio; así como en cuanto a la capacidad institucional de gestión para imponer las normativas legales en caso de una expansión territorial de la actividad turística.

Cuadro 3: Futuros desarrollos turísticos

Item	Promedio	Desviación estándar
Futuros desarrollos turísticos		
1. El desarrollo turístico actual aún no afecta al sistema lagunar Agua	8.50	1.85
Dulce/El Ermitaño.		
2. El posible desarrollo turístico en la parte sur del municipio de Tomatlán	6.25	4.40

es la mayor amenaza para el manglar de las lagunas Agua Dulce y El		
Ermitaño.  3. Existe un interés por parte del gobierno del estado de Jalisco y	9.50	0.76
algunos empresarios por desarrollar turísticamente la región en un futuro	0.00	
no muy lejano.		
4. El megaproyecto turístico "Nuevo Cancún" pone en riesgo el manglar,	7.63	4.10
al generar mercados que implican especulación territorial, cambio de uso		
de suelo y tala.		
5. La fragmentación de la propiedad en Agua Dulce y El Ermitaño impide	5.75	3.01
que se lleven a cabo proyectos turísticos grandes.		
6. En el municipio de Tomatlán hay muchos especuladores que compran	9.25	1.16
terrenos a los ejidatarios para convertirlos posteriormente en desarrollos		
turísticos.	0.40	0.00
7. El desarrollo turístico requerirá agua dulce, por lo que deberán	8.43	3.36
construirse obras hidráulicas de abastecimiento; que van a impactar en el		
manglar.	0.40	2.22
8. El desarrollo turístico traerá inmigración, urbanización y necesidades de servicios. Bajo esta presión, la SEMARNAT no estaría en condiciones	8.13	3.23
de imponer adecuadamente la normatividad ambiental vigente.		
9. La ampliación de la carretera costera a cuatro carriles afectará los	6.38	3.46
flujos hídricos de los manglares.	0.50	5.40
10. Cuando llegue el desarrollo turístico, no se aplicarán los instrumentos	6.38	4.07
de planeación, ni se cumplirá con la normativa ambiental.	0.00	7.07
do planedolon, in do dampina don la normativa ambientari		1

# 5.2.4 Tala para uso doméstico (▶mapa 5)

En lo que concierne la tala de madera de manglar para el uso doméstico, por lo general, se observan valores de coincidencia altos y muy altos: el valor mínimo fue 8.1 y el máximo 9.0. En este contexto, se nota un consenso notable con respecto al buen grado de conservación, la poca intensidad de la tala para uso doméstico y la ausencia de construcciones sobre el manglar (*item* 1; valor 8.1). El único uso que se da a la madera de manglar a escala local es para material de construcción; lo cual no es considerado una actividad causante de deterioro (*item* 2; valor 8.6). En el mismo orden de ideas, hay consenso en que la superficie cubierta con manglares no ha disminuido desde los años setenta. Algunos expertos incluso observan una extensión en algunas subzonas (*item* 3; valor 9.0). No se observan valores de desviación estándar altos.

Cuadro 4: Tala para uso doméstico

Item	Promedio	Desviación Estándar
Tala para uso doméstico ("tala hormiga")	)	
1. El manglar que rodea la laguna del Ermitaño y Agua Dulce está bien conservado: no hay tala a mayor escala, ni construcciones ilegales u otras actividades económicas que dañen el manglar.	8.13	1.96
2. No se utiliza la madera del manglar en la región, excepto como material de construcción; sin embargo, es sólo para uso local y no causa deterioro del manglar.	8.57	1.40

3. Es poco el cambio en el área de manglar desde los años setenta. En	9.00	1.15
algunas zonas incluso ha crecido.		

#### 5.2.5 Subzonas afectadas dentro de 5 años (▶ mapa 6)

Hay consenso en que la ganadería y la agricultura pueden ser una amenaza importante en el mediano plazo, en caso de que se modernice la producción en la zona de estudio. Como lo resaltan los expertos, la parcelación de algunas áreas de manglar puede ser una señal del inicio de este proceso (*item* 1; valor: 8.0). Además, los entrevistados temen que un posible crecimiento poblacional a raíz de desarrollo turístico aumente la cantidad de aguas residuales introducidas en el estero El Ermitaño, sobre todo si no se construye una planta de tratamiento a tiempo (*item* 2; valor 9.1). El valor de desviación alta del *item* 1 refleja ciertas discrepancias entre las respuestas en cuanto a la probabilidad de que las actividades agropecuarias puedan causar impactos en el manglar al mediano plazo.

Cuadro 5: Subzonas afectadas dentro de 5 años

Item	Promedio	Desviación estándar
Subzonas afectadas dentro de 5 años	1	
1. La ganadería y la agricultura pueden ser una amenaza importante en el mediano plazo, porque hay zonas de manglar que ya están parceladas.	8.00	3.32
2. El crecimiento poblacional en Cruz de Loreto asociado al desarrollo turístico podría contaminar el manglar si no se realiza saneamiento hidráulico.	9.13	0.83

#### 5.2.6 Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal (▶ mapa 8)

Se observan valores de coincidencia altos y muy altos con respecto a las consecuencias ambientales de la apertura del canal de conexión entre la laguna de Agua Dulce y el estero El Ermitaño: el valor mínimo fue 7.7 y el máximo 9.3. Los entrevistados reafirman el efecto positivo de la construcción del canal en el estado del manglar del estero El Ermitaño, debido a la reducción de la salinidad; lo cual favorece su crecimiento (*item* 1; valor 9.3). En consecuencia, la conservación del manglar del estero El Ermitaño hoy día depende del mantenimiento y de la gestión de dicho canal (*item* 2; valor: 7.7). El valor de desviación alta del *item* 2 refleja discrepancias entre las respuestas en cuanto a la relevancia del manejo del canal de conexión para el estado de los manglares en el estero El Ermitaño.

Cuadro 6: Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de canal

Item	Promedio	Desviación Estándar
Crecimiento del manglar a raíz de la apertura de	e canal	
1. Se ha extendido el manglar en el estero El Ermitaño en ciertas partes, debido a la construcción de un canal que reduce la salinidad y favorece el crecimiento de manglar.	9.29	1.11
2. La salud del manglar de la laguna El Ermitaño depende del control de aguas del canal.	7.71	3.25

#### 5.2.7 Pesca de escama y de camarón

Los valores de coincidencia en cuanto a la sustentabilidad de la pesca en la zona de estudio resultan relativamente altos (entre 6.3 y 9.0, respectivamente). Se reafirma que las cooperativas cuentan con un régimen sustentable y compatible con la conservación del manglar en ambos cuerpos de agua (*item* 1; valor 8.9). Además, ambas cooperativas están interesadas en una gestión eficaz del manglar para mantener su función como "criadero", y ejercen presión para reducir la contaminación del agua por agroquímicos (*items* 2 y 3; valores 9.0 y 7.5, respectivamente). A pesar de ello, la construcción de la presa Cajón de Peña afectó al sistema de manejo hidráulico que realizaba la cooperativa Cruz de Loreto y a la postre provocó una disminución de la productividad pesquera en el estero El Ermitaño (*item* 4; valor 6.3). Resalta el valor de desviación estándar alto del *item* 4, referente a los impactos ambientales de la construcción de la presa Cajón de Peña.

Cuadro 7: Pesca de escama y de camarón

Item	Promedio	Desviación estándar
Pesca de escama y de camarón		
1. El tipo de pesca extensiva y de autoconsumo que se realiza en las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño es compatible con la conservación del manglar.	8.88	1.81
2. Las cooperativas pesqueras locales cuidan del manglar por ser un ambiente muy productivo para la pesca. Buscan que se reduzca la contaminación por agroquímicos y cuidan que no se tale.	9.00	1.29
3. La población local es consciente en términos ambientales.	7.50	1.60
4. La construcción de la presa Cajón de Peña estropeó el sistema de manejo hidráulico que realizaba la cooperativa Cruz de Loreto y redujo la productividad pesquera del manglar.	6.29	4.19

#### 5.2.8 Políticas públicas de conservación y rehabilitación

Los valores de coincidencia en cuanto a diversos efectos de la política en la zona de estudio resultan relativamente altos (entre 6.9 y 9.5, respectivamente). Por un lado, se reafirma que la

SEMARNAT y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET/estado de Jalisco) son instituciones claves en materia de conservación del manglar, que realizan actividades de vigilancia y promueven actividades económicas sustentables como la pesca sustentable (*item* 1, valor 6.9). En este contexto, hay consenso en que la restauración de los flujos hídricos naturales debería ser prioritaria en los programas de conservación y restauración del manglar (*item* 8; valor 9.9). En cambio, los expertos coinciden de manera unánime que los municipios de la costa jalisciense no están en condiciones de implementar actividades relacionadas con la conservación del manglar, debido principalmente a la falta de recursos propios (*item* 2; valor 9.5). Además, se critica que las acciones que llevan a cabo la SEMARNAT y la SEMAR se centran, en primer lugar, en la protección de tortugas marinas, desatendiendo la conservación de los humedales (*item* 3; valor 7.3). Aunado a eso, los entrevistados destacan que la CONAFOR hasta la fecha no ha contribuido a la conservación del manglar en la zona de estudio (*item* 4; valor 8.0). Sin embargo, hay consenso en que esta institución recientemente ha mostrado interés en aplicar su programa de "proyectos especiales" también en la laguna Agua Dulce y en el estero El Ermitaño (*item* 5; valor 9.1).

Además, los expertos entrevistados resaltaron los siguientes problemas relacionados con el diseño y la implementación de las políticas públicas de conservación ambiental en la zona de estudio: por un lado, mencionaron una falta de coordinación entre las políticas de fomento agropecuario y de conservación, de modo que los estímulos económicos que otorga la SAGARPA son considerados más atractivos por parte de los productores locales que los apoyos para conservación. Por lo tanto, los programas de desarrollo agropecuario tienden a contrarrestar los esfuerzos empleados para impulsar la protección del manglar (*item* 6; valor 9.0). Asimismo, prevalece la percepción de que las instituciones gubernamentales (sobre todo la PROFEPA) están aplicando las sanciones económicas de manera arbitraria, perjudicando ante todo a los productores y a las personas de escasos recursos (*item* 7; valor 7.3).

En relación con la Convención internacional de RAMSAR para la protección de los humedales, los expertos celebran la inclusión de los dos cuerpos de agua en la lista de sitios de importancia mundial; lo cual, garantiza cierto nivel de protección formal de los manglares. No obstante, al mismo tiempo se destaca que las instituciones no cuentan con los recursos humanos y financieros para cumplir con los objetivos y normas que establece la Convención de RAMSAR (*item* 9; valor 9.9). Aunado a eso, todos los expertos coinciden en que, para cumplir con los compromisos internacionales de conservación del manglar, sería preciso diseñar e implementar instrumentos de conservación en la localidad y la comunidad (*item* 10; valor 10.0). Los valores de desviación estándar resultan relativamente bajos, con excepción de los *items* 7 y 3. Lo cual puede deberse a percepciones contrarias con respecto a la arbitrariedad en el

momento de aplicar sanciones, así como a las prioridades de la SEMARNAT en materia de conservación ambiental en la zona de estudio.

Cuadro 8: Políticas públicas de conservación y rehabilitación

Item	Promedio	Desviación estándar
Políticas públicas de conservación y rehabil	itación	
1. La SEMARNAT y la SEMADET son las principales instituciones gubernamentales que promueven la conservación del manglar de la región, mediante vigilancia y promoción de actividades económicas sustentables.	6.88	2.30
2. Los municipios carecen de recursos para llevar a cabo actividades de conservación del manglar de manera eficiente.	9.50	1.07
3. Las actividades de la SEMARNAT y SEMAR están centradas principalmente en la conservación de tortuga marina, mientras el manglar queda desatendido.	7.31	3.87
4. La CONAFOR aún no ha desarrollado proyectos de conservación o rehabilitación del manglar en las lagunas Agua Dulce y El Ermitaño.	8.00	2.33
5. Sólo recientemente la CONAFOR se interesó en la conservación de los manglares a través de su programa de proyectos especiales.	9.13	1.73
6. Los estímulos económicos de la SAGARPA son más atractivos para los pobladores locales que los apoyos para conservación. Por lo tanto, existe una competencia entre programas de desarrollo agropecuario y de conservación ambiental.	9.00	1.93
7. La normativa ambiental no se aplica de acuerdo al daño realizado, sino de forma diferenciada y con más rigor sobre los actores más débiles.	7.25	3.96
8. La restauración de flujos hídricos debería ser prioritaria en los programas de conservación y restauración del manglar.	9.88	0.35
9. Los sistemas lagunares de la región están catalogados como sitios RAMSAR; lo cual implica cierto nivel de protección. Sin embargo, faltan recursos para cumplir con todos los objetivos que establece la Convención de RAMSAR.	9.88	0.35
10. Para que México pueda cumplir con los compromisos internacionales de conservación del manglar, faltan instrumentos de conservación diseñados desde la localidad.	10.00	0.00

## 5.2.9 Plan de ordenamiento territorial local/municipio de Tomatlán

Otra temática frecuentemente tratada fue el proceso de elaboración y las consecuencias del Plan de Ordenamiento Territorial Local (POEL) del municipio de Tomatlán. Por un lado, los entrevistados reafirmaron la intervención (formal e informal) de un grupo influyente de empresarios, para asegurar que el POEL-Tomatlán no restrinja legalmente las posibilidades de construir infraestructura en determinadas subzonas de alta vocación turística (*item* 1; valor 9.1). En el mismo orden del ideas, hay cierto grado de consenso en que los actores interesados en no limitar de manera significativa las subzonas donde se permite realizar inversiones en desarrollos turísticos, finalmente se impusieron durante el proceso de la elaboración del POEL-

Tomatlán; a pesar de la resistencia por parte de las cooperativas pesqueras que abogaron por mayores restricciones legales para limitar la posible expansión territorial de sector turismo (*item* 2; valor 7.4). Vale la pena mencionar que en los entrevistados también prevalece la percepción de que el POEL resulta ser un instrumento jurídico de planeación territorial demasiado débil (frente a la realidad política local y regional) para garantizar la protección efectiva de los manglares a largo plazo (*item* 3; valor 7.0). Otro punto débil del POEL radica en la naturaleza técnica y administrativa, comprensible solo para un grupo limitado de expertos; lo cual obstaculiza considerablemente, según algunos expertos, una participación efectiva de sectores más amplios de la población local (*item* 4; valor 6.1). Los valores altos de desviación estándar de los *items* 3 y 4 seguramente se deben a percepciones contrarias con respecto a la eficacia del POEL-Tomatlán para garantizar un desarrollo ecológico-territorial deseable, así como al grado de participación social durante el proceso de su elaboración.

Cuadro 9: Plan de ordenamiento territorial local/municipio de Tomatlán

Item	Promedio	Desviación estándar
Plan de ordenamiento territorial local/municipio d	de Tomatlán	
1. Los empresarios buscan dar seguridad a sus inversiones e intervienen en el desarrollo de Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) para que se permita el desarrollo turístico en el municipio de Tomatlán.	9.13	1.46
2. Durante la elaboración del POEL fue evidente que los pescadores son los más interesados en la conservación de los manglares de la región, pero los actores que pretenden promover desarrollos turísticos fueron más influyentes.	7.38	2.92
3. El POEL no posee la fuerza jurídica suficiente para garantizar la protección de los manglares.	7.00	3.82
4. El POEL no fomenta una participación social real: los expertos lo diseñaron y después lo presentaron a la población local, que no lo entiende y no opina.	6.13	3.56

## 6. Contraste resultados - análisis bibliográfico

A continuación, se contrastan los resultados de las entrevistas cualitativas y de las encuestas en línea con el análisis bibliográfico. En este caso, no se trata de una triangulación, ya que los objetos y zonas de investigación son distintos (Flick 2011). Más bien se buscaron coincidencias generales de los resultados. Otro objetivo de esta sección fue identificar vacíos de investigación.

# 6.1 Contaminación de cuerpos de agua por agroquímicos y aguas residuales (▶ sección "contaminación de cuerpos de agua"/análisis bibliográfico)

Los resultados de este estudio corroboran las conclusiones de la CONABIO (CONABIO 2008 y 2009) que la contaminación de los cuerpos de agua (principalmente estuarios y sistemas lagunares) mediante agroquímicos constituye una amenaza seria para los manglares, sobre todo en zonas de agricultura intensiva. Igual que los entrevistados, Cruz Torres (2001) señala que los principales impactos de la acumulación de agroquímicos en los cuerpos de agua son la eutrofización y una mortalidad elevada de la fauna acuática que afecta directamente al rendimiento de la actividad pesquera local. Otra coincidencia se refiere a la forma de la introducción mediante afluentes naturales y drenes, que aumenta considerablemente durante la temporada de Iluvias (íbid.). Además, los expertos coinciden con Alonso-Pérez et al. (2003) en que los contaminantes líquidos provenientes de cuencas amplias se acumulan en zonas de manglares relativamente reducidos y pueden ser, en algunos casos, una de las principales causas de su deterioro. Asimismo, en la zona de estudio se presentan problemas a raíz de la acumulación de aguas residuales domésticas no debidamente tratadas, provocando efectos similares (aunque en menor intensidad) como lo observaron López Medellín (2011) en La Paz y Guaymas; Mazotti et al. (2005) y Miranda Ramírez (2008) en el corredor turístico Cancún-Tulum y en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, así como en las cercanías de las zonas urbanas de Tampico/Altamira, Coatzacoalcos, Chetumal, Acapulco y Barra de Navidad/Melaque (íbid.).

# **6.2 Futuros desarrollos turísticos** (▶ sección "Desarrollo turístico"/análisis bibliográfico)

Como destacaron los entrevistados, el posible desarrollo turístico en la zona de estudio podría causar afectaciones ambientales en detrimento del manglar, como se observa en otras regiones costeras de México. Entre los impactos ambientales de una (probable) expansión de la infraestructura turística sobre o cerca de los manglares en la zona de estudio destacan (véanse Hirales Cota 2009; Hirales Cota et al. 2010): la creación de vías de acceso y la obstrucción subsiguiente de los flujos naturales de agua; la tala y el relleno de manglares con fines de

construir hoteles y residencias vacacionales; la extracción excesiva y contaminación de agua dulce; la introducción de flora exótica, así como el depósito de residuos sólidos en los manglares (Ortiz Lozano *et al.* 2005). Además, podría presentarse una fragmentación del manglar, debida a la traza de delimitaciones de propiedades privadas y colectivas, reclamadas por una gama amplia de actores (Hirales Cota *et al.* 2010). Aparte de los impactos directos, el crecimiento del sector turismo provocaría seguramente un incremento de la densidad poblacional en la zona de estudio; lo cual podría rebasar la capacidad de las instituciones federales para regularizar la expansión de asentamientos humanos, como lo ha observado Miranda Ramírez (2008) en el caso del corredor turístico Cancún-Tulum. Aunado a eso, la construcción de desarrollos inmobiliarios menores –como de "hoteles boutique" y segundas residencias— también podría causar cambios de salinidad en los cuerpos de agua, la remoción de manglares y de dunas costeras, invasión de flora exótica, así como una erosión mayor (Mazzotti *et al.* 2005).

#### Bibliografía citada

- Alonso-Pérez, F, Ruíz Luna, A., Turner, J., Berlanga-Robles, C., Mitchelson-Jacob, G. (2003): Land cover change and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceuta coastal lagoon, Sinaloa, Mexico. Ocean & Coastal Management, Vol. 46, pp. 583-600.
- Beverly, Jennifer. L., K. Uto, J. Wilkes & P. Brothwell (2008): Assessing spatial attributes of forest landscape values: An internet-based participatory mapping approach. Canadian Journal of Forest Research, Vol. 38, pp. 289-303.
- Brown, Greg (2012): An empirical evaluation of the spatial accuracy of public participation GIS (PPGIS) data. Applied Geography, Vol. 34, pp. 289-294.
- Brown, Greg (2004): Mapping Spatial Attributes in survey research for natural research management: Methods and applications. Society and Natural Resources, Vol. 18 No. 1, pp. 17-39.
- Brown, Greg & C. Raymond (2006): The relationship between place attachment and landscape values: Toward mapping place attachment. Applied Geography, Vol. 27, pp. 89-111.
- Brown, Greg & D. Weber (2011) Public Participation GIS: A new method for national park planning.- Landscape and Urban Planning, Vol. 102, pp. 1-15.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008): Manglares de México. CONABIO, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2009): Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, D.F.
- Cruz Torres, M. (2001): Local-level responses to environmental degradation in northwestern Mexico. Antropological Research, Vol. 57, No. 2, pp. 111-136.
- Denzin, Norman (1989): The Research Act.- Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Flick, Uwe (2007): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung.- Reinbek. Rowohlt.
- Flick, Uwe (2011) Triangulation. Eine Einführung.- Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Gläser, Jochen & Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hirales Cota, M. (2009): Cambios de cobertura y servicios ambientales del manglar de franja en la zona costera de Mahaual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, México.
- Hirales Cota, M., Espinoza J., Smook, B., Ruiz, A. y Ramos, R. (2010): Drivers of mangrove deforestation in Mahual-Xcalak, Quintana Roo, southeast Mexico. Ciencias Marinas, Vol. 36, pp. 147-159.

- Kuckartz, Udo (2010). Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kuckartz, Udo (2014): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung.-Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- López Medellín, X. (2011): Productidad y alteración de los manglares y la percepción social sobre los mismos en el noroeste de México. Tesis doctoral/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Lowery, Damon & W. C. Morse (2013): A qualitative method for collecting spatial data on important spaces for recreation, livelihoods, and ecological meaning: Integration focus groups with public participation geographic information systems.- Society and Natural Resources, Vol. 26, No. 12, pp. 1422-1437.
- Mayring, Philipp (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.- Weinheim & Basilea: Beltz.
- Mazzotti, F., Fling, H., Merediz, G., Lazcano, M. y Lasch, C. (2005): Conceptual ecological model of the Sian Ka 'an biosphere. Wetlands, Vol. 25, No. 4, pp. 980–997.
- Miranda Ramírez, L. (2008): Análisis espacio-temporal del manglar en el corredor turístico Cancún-Tulúm, Quintana Roo. Tesis de licencitura/Univesidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz Lozano, L., Granados, A., Solís, V. y García, M. (2005): Environmental evaluation and development problems of the Mexican coastal zone. Ocean & Coastal Management, Vol. 48, No. 2, pp.161–176.

# Informe Final/ Meta-análisis bibliográfico

## **Índice general**

1. Metodología	
2. Factores y procesos del deterioro de los manglares	10
2.1 Deforestación, tala y fragmentación de los manglares	11
2.2 Modificación del flujo del agua y apertura de barreras naturales	13
2.3 Acuicultura (producción de camarón)	15
2.4 Contaminación de cuerpos de agua	16
2.5 Desarrollo turístico	18
2.6 Pesca	20
2.7 Agricultura y ganadería	21
2.8 Urbanización costera	23
2.9 Actividades PEMEX/explotación petrolera	24
2.10 Azolvamiento (sedimentación)	25
3. Factores que influyen en el estado y uso de los manglares	26
3.1 Uso tradicional del manglar por parte de la población local	27
3.2 Organización comunitaria	28
3.3 Conflictos de intereses	29
3.4 Crecimiento poblacional en las zonas costeras	31
4. Gestión y política pública	31
4.1 Gestión pública de manglares	32
4.2 Políticas de fomento agropecuario	33

5. Políticas de conservación de los manglares	34
5.1 Conservación de manglares	35
5.2 Servicios ambientales	36
5.3 Reforestación y restauración	38
5.4 Ecoturismo	40
5.5 Manejo forestal	42
5.6 Conocimiento local/tradicional	43
6. Resumen y conclusiones	43
6.1 Factores y procesos de deterioro de los manglares	44
6.2 Factores que influyen en el estado y uso del manglar	44
6.3 Gestión y política pública general	44
6.4 Política de conservación de los manglares	45

## Índice de figuras y tablas

Figura 1: Criterios de selección de publicaciones y documentos relevantes	6
Figura 2: Ejemplo de selección citas y asignación de códigos en Atlas Ti 6.0	8
Tabla 1: Distribución geográfica de los documentos recopilados	7
Tabla 2: Periodos de realización/publicación de los documentos recopilados	8
Tabla 3: Relación de códigos y número de citas vinculadas	9

## **Índice de anexos**

Anexo 1: Bibliografía en formato PDF

Anexo 2: Unidad hermenéutica/meta-análisis bibliográfico

## 1. Metodología

En esta sección se detallarán los resultados relacionados con el objetivo 1 y la meta 1 del anexo 1 del convenio:

**Objetivo 1:** Análisis cualitativo-sistemático de investigaciones empíricas realizadas a partir de 1970 (bibliografía científica nacional e internacional, así como estudios de caso disponibles), acerca de las consecuencias ambientales de las políticas públicas en las cuatro zonas de manglares arriba mencionadas, con la finalidad de identificar categorías de consecuencias ambientales y factores explicativos (basado en un análisis cualitativo de publicaciones y documentos).

**Meta 1:** Interpretación cualitativa de estudios de caso realizados a partir del año 1970, que abordan directa y principalmente las consecuencias ambientales de las políticas públicas en las cuatro zonas de manglares mencionadas.

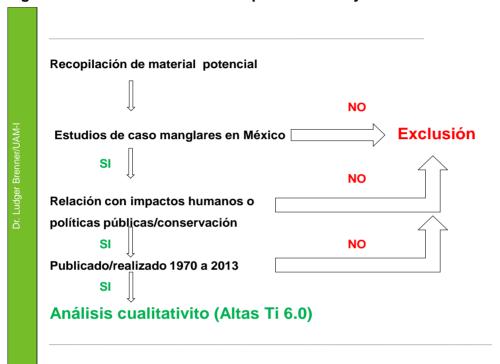
Se realizaron las siguientes actividades:

- a) Primero, se revisaron sistemáticamente las bases de datos bibliográficas electrónicas disponibles en las siguientes instituciones públicas (catálogos de monografías digitalizadas, revistas electrónicas y tesis digitalizadas): Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Todas las publicaciones y documentos potencialmente relevantes fueron guardados en formato PDF.
- b) Además, se revisaron personalmente *in situ* las bibliotecas y/o acervos de las siguientes instituciones públicas, ubicadas en el Distrito Federal: Instituto de Ecología/UNAM, Instituto de Geografía/UNAM, Instituto de Biología/UNAM, UAM-Iztapalapa, SEMARNAT, PROFEPA, CONANP e INECC. La gran mayoría de las publicaciones y de los documentos potencialmente relevantes fueron guardados en formato PDF. En su defecto, se sacaron fotocopias para convertirlas posteriormente en formato PDF.
- c) Finalmente, se recopilaron personalmente publicaciones y documentos en las respectivas bibliotecas de las siguientes instituciones públicas cercanas a las respectivas zonas de estudio: Universidad Autónoma de Tabasco (Villahermosa, Tab.), Colegio de Posgraduados (Cárdenas, Tab.), Universidad Autónoma de Chiapas (Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas, Chis.) y El Colegio de la Frontera Sur (Tapachula, Chis.). La gran mayoría de las publicaciones y del

material potencialmente relevante fue guardado en formato PDF. En su defecto, se sacaron fotocopias que fueros escaneadas y convertidas en formato PDF.

Para seleccionar sistemáticamente el material relevante se aplicaron los siguientes criterios (véase figura 1):

Figura 1: Criterios de selección de publicaciones y documentos relevantes



Después de haber recopilado las publicaciones y material potencialmente relevante, se seleccionaron los estudios de caso que tratan explícita y primordialmente la temática/problemática socioambiental de los manglares en México, descartando otros trabajos. Posteriormente, se seleccionaron estudios que abordan explícitamente las consecuencias de las actividades humanas en términos generales y/o de las políticas públicas de los tres órdenes de gobierno en las zonas de manglares en México. El último criterio de selección fue la fecha de publicación o elaboración de los respectivos trabajos (entre 1970 y 2013)<sup>1</sup>.

Debido al hecho de que solo se encontraron 8 estudios realizados en o cerca de las zonas de estudios (4 en Tabasco, 2 en Quintana Roo, 2 en Chiapas y ninguna en Jalisco), se tomó la decisión de extender el análisis bibliográfico a estudios realizados en cualquier zona de manglares dentro del territorio de la República Mexicana, con el afán de ampliar tanto el

6

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cabe mencionar que el trabajo más antiguo data de 1974 (véase Rollet 1974), mientras que los más recientes fueron publicadas en 2013.

cubertura geográfica como el abanico temático del análisis bibliográfico. De esa manera, se han seleccionado un total de 59 publicaciones formales y otros documentos considerados relevantes, todos convertidos al formato PDF (véase archivo anexo 1).

En cuanto a la distribución geográfica de las zonas de manglares investigadas, cabe mencionar que la gran mayoría de trabajos analizan regiones relativamente extensas, como las zonas costeras de la República Mexicana, del Golfo de California (estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa) y de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo; véase tabla 1). Por otra parte, resalta que los estudios se centran en las zonas/regiones con mayor extensión continúa de manglares (estados de Nayarit, Oaxaca, Veracruz, Yucatán Tabasco, Quintana Roo y Chiapas). No obstante, se ha realizado escasa investigación en otras entidades federativas que también cuentan con superficies de manglares considerables, como por ejemplo Guerrero. Además, no se encontró ningún estudio acerca de las zonas de manglares en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán y Tamaulipas; lo cual indica una necesidad de intensificar las actividades de investigación en estas entidades.

Tabla 1: Distribución geográfica de los documentos recopilados (áreas/zonas de estudios):

País/Estado	Número de documentos
Internacional (incluyendo México)	5
México (regiones ubicadas en	20
varios estados)	
Baja California Sur	2
Chiapas	3
Guerrero	1
Nayarit	5
Oaxaca	3
Quintana Roo	5
Sinaloa	2
Tabasco	4
Veracruz	5
Yucatán	4

Fuente: revisión bibliógrafa del autor

En cuanto a la fecha de las publicaciones, es notable una intensificación de la investigación a partir del año 2001 (tabla 2). Mientras que los trabajos realizados durante las décadas de los años setenta y ochenta del siglo pasado son muy escasos, se nota un aumento notable de la investigación durante los últimos 13 años, en particular a partir del año 2006; lo cual coincide con la mayor incidencia que tuvieron los manglares al inicio del nuevo milenio en el ámbito de la

discusión política acerca de cambio climático y servicios ambientales que presta este tipo de ecosistema.

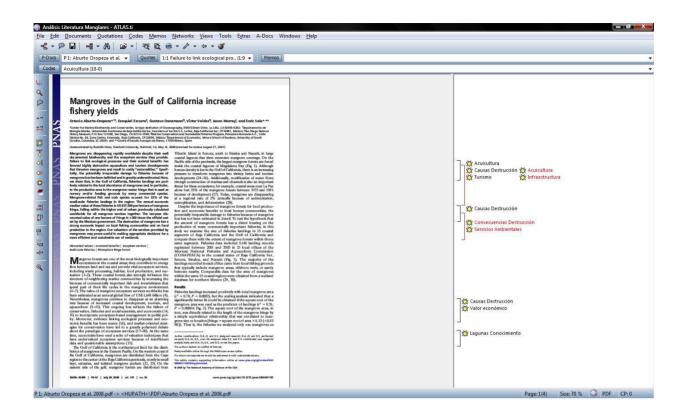
Tabla 2: Periodos de realización/publicación de los documentos recopilados:

Periodo	Número de documentos
1974-1980	1
1981-1990	2
1991-2000	8
2001-2005	16
2006-2010	23
2011-2013	9
Total 1974-2013	59

Fuente: revisión bibliógrafa del autor

Todos los documentos fueron analizados cualitativamente mediante el programa Atlas Ti 6.0. Se procedió de la siguiente manera: en un primer paso se identifican todas las secciones relevantes (frecuentemente llamadas "citas") de los respectivos textos, para asignar de manera sucesiva códigos relacionados con ciertos temas y problemas (véase figura 2). Los códigos asignados (un total de 22) fueron revisados y en algunos casos redefinidos (véase anexo 2). De esta manera, se llevó a cabo un análisis cualitativo mediante una codificación iterativa e identificación de factores relevantes (Hirschnitz-Garbers et al. 2011).

Figura 2: Ejemplo de selección citas y asignación de códigos en Atlas Ti 6.0



Con base de un conteo de los códigos vinculados con las respectivas citas, es posible identificar una serie de temas y problemas relacionados con las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares en México. En términos generales, se pueden distinguir cuatro temáticas (véase tabla 3)<sup>2</sup>: a) factores y procesos de deterioro de los manglares; b) factores que influyen en el estado y uso del manglar; c) gestión y política pública general; y d) política de conservación de los manglares. Como lo ilustra la tabla 3, a cada una de las temáticas corresponden varios códigos con sus respectivas citas.

Tabla 3: Relación de códigos y número de citas vinculadas (en orden alfabético)

Códigos/familias de códigos <sup>3</sup>	# de citas	
Factores y procesos del deterioro de los manglares		
Modificación/obstrucción de flujo natural de agua/apertura de barreras	141	
Deforestación/Tala/Fragmentación	125	
Acuicultura	110	
Contaminación de cuerpos de agua	99	

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Los números en la tabla 3 se refieren a las citas vinculadas con los respectivos códigos; así que este indicador refleja solamente la frecuencia de los aspectos mencionados en los documentos, pero indica ninguna jerarquía en cuanto a la relevancia de dichos aspectos para la conservación ambiental y/o gravedad de los respectivos problemas. Por lo tanto, deben ser interpretados como temas/problemáticas tratados por los autores con mayor o menor frecuencia y/o intensidad.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> A continuación, se mencionan los códigos según la frecuencia de las citas identificas.

Desarrollo turístico	86		
Pesca	80		
Agricultura & ganadería	68		
Urbanización costera	65		
Actividades PEMEX/explotación petrolera	37		
Azolvamiento (sedimentación)	19		
Factores que influyen en el estado y uso de los manglares			
Uso tradicional del manglar por parte de la población local	127		
Organización comunitaria	33		
Conflictos de intereses	32		
Crecimiento poblacional en zonas costeras	15		
Gestión & política pública general			
Gestión pública de manglares	130		
Políticas de fomento agropecuario	25		
Política de conservación de los manglares			
Conservación de manglares	79		
Servicios ambientales	74		
Reforestación & Restauración	46		
Ecoturismo	45		
Manejo forestal	42		
Conocimiento tradicional/local	24		

Fuente: Análisis bibliográfico del autor

A continuación, se desarrollarán (en orden del número de las citas identificadas) las cuatro temáticas identificadas con mayor detalle, con énfasis en las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y en la conservación de los manglares.

#### 2. Factores y procesos del deterioro de los manglares

Entre los factores y procesos más tratados en la literatura destacan las consecuencias ambientales y socioeconómicas de las modificaciones y obstrucciones de los flujos de agua en los humedades, debidas a diferentes actividades humanas; principalmente la construcción de infraestructura (vial, urbana o industrial), o bien la apertura de barreras naturales que separan los humedales del mar abierto. Otro aspecto importante es la identificación y descripción del conjunto de factores que provocan la deforestación y fragmentación del manglar. Además, una serie de estudios se centra en las causas y consecuencias de la acuicultura tecnificada y orientada hacia la exportación (generalmente de camarón) en los manglares. Otro factor tratado con cierta frecuencia es la contaminación de los cuerpos de agua (debidos a lixiviaciones causadas por la agricultura o basureros) en las zonas con cobertura de mangles. Asimismo, existen varios estudios enfocados en las consecuencias directas e indirectas de la infraestructura turística, con énfasis en los estados de Quintana Roo y Baja California Sur. En cuanto a las actividades primarias, las investigaciones hacen hincapié en los impactos de la

pesca, agricultura y la ganadería. Aparte, las múltiples consecuencias que ha tenido el crecimiento urbano-industrial en varias zonas costeras, han sido estudiados por diferentes académicos. En cambio, vale la pena destacar que aún no existen muchos trabajos que identifican y analizan los impactos ambientales provocados la explotación petrolera (realizada por la paraestatal PEMEX sobre todo en el estado de Tabasco); lo cual puede estar relacionado con la influencia política y social de dicha empresa, capaz de impedir la realización de estudios "inconvenientes". Finalmente, resulta notable que las causas y consecuencias del azolvamiento (sedimentación) ha sido estudiado poco, a pesar de los graves impactos que está causando este fenómeno en numerosas zonas de manglares.

## 2.1 Deforestación, tala y fragmentación de los manglares (agentes principales)<sup>4</sup>

Numerosos estudios se centraron en la evaluación cuantitativa de los cambios de la cobertura y distribución geográfica de los manglares en las diferentes regiones costeras del país (véase por ejemplo Aburto Oropeza et al. 2008; CONABIO 2009). Al mismo tiempo, existe un número considerable de publicaciones que identifican y describen las consecuencias biológicas de la intervención humana en los ecosistemas de los manglares; ambos aspectos no se analizarán en este trabajo. Más bien, en este informe se pondrá énfasis en los principales agentes identificados por los autores, que causan e impulsan el proceso de la deforestación (entendido como una disminución de la superficie cubierta por manglar), fragmentación y deterioro de las zonas de manglar en México. Cabe resaltar en este contexto que los estudios identifican y describen una amplia gama de agentes y factores; que varían en tipo e intensidad, dependiendo de las condiciones naturales, económicas y sociales a nivel regional y local.

En términos generales, la CONABIO (2008 & 2009) destaca que la destrucción de hábitat, la contaminación y sobreexplotación de los recursos, la agricultura, ganadería y acuicultura, así como la falta de planificación del desarrollo urbano, industrial y turístico han afectado seriamente a los manglares en México, por lo menos desde los años 1970. En cuanto a los agentes más específicos, se distinguen entre actividades que causan impactos directos e inmediatos *in situ* como a) la expansión territorial de la acuicultura y de las actividades agropecuarias (Walters et al. 2008; Páez-Ozuna 2001); b) la acelerada expansión de la urbanización costera (Walters et al. 2008); c) desarrollos turísticos (López Medellín 2011; Hirales Cota 2009); d) la construcción y ampliación de puertos marítimos; e) la contaminación de los cuerpos de agua mediante la lixiviación de agroquímicos y aguas residuales (CONANP

-

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Debido a la coherencia de este documento, se inicia con este código, aunque no cuento con el mayor número de citas.

2005); f) los derrames de hidrocarburos; g) desechos sólidos, h) la extracción ilegal de madera (Galmiche Tejeda et al. 2012); i) incendios debido a la quema tradicional de campos para la preparación de la siembra (Magaña Alejandro 2010); y j) la tala para delimitar propiedades, sobre todo en zonas turísticas con alto valor de uso de suelo (Hirales Cota et al. 2010).

Por otra parte, se han identificado una serie de agentes y factores que inciden indirectamente sobre las zonas de manglar. En este contexto, destacan los siguientes: a) la modificación de los flujos hidrológicos y cambios de nivel de la salinidad relacionados a causa de la intervención humana (construcción de carreteras, canales y presas, apertura de barreras naturales, interrupción de la conectividad entre humedales; Alonso Pérez et al. 2003; Berlanga Robles et al. 2001; Calderón et al. 2009; Kovacs 2000); b) cambios en la temperatura de los cuerpos de aqua (Kovacs 2000); c) incremento de la sedimentación; d) erosión costera y pérdida de sedimentos y nutrientes (De Rouffignac 2012); e) introducción de especies exóticas (Miranda Ramírez 2008); f) extracción excesiva de agua dulce de los humedales (Tovilla Hernández et al. 2004); g) extracción ilegal de plantas y animales (por ejemplo loros e iguanas) para su venta (Carmona Díaz et al. 2004), así como h) la caza furtiva (Galmiche Tejera et al. 2012). Además, el bajo valor económico de zonas de manglares en los mercados (que no toma en consideración los múltiples servicios ambientales que presta) da incentivos para la rápida conversión de manglares en otros usos de suelos (Camacho Valdez et al. 2013). Otro problema que enfrenta la conservación de los manglares es la carencia de estrategias de manejo adecuados (Hirales Cota 2009), así como la poca capacidad institucional para implementar la normatividad ambiental (Walters et al. 2008). Finalmente, también se mencionan impactos naturales sobre los manglares como huracanes y plagas (Herrera Silveira et al. 1998). En la mayoría de los casos, dichas actividades fueron apoyadas e incluso llevadas a cabo por instituciones gubernamentales (principalmente federales y estatales), encargadas de implementar las políticas públicas. Es decir, existe una estrecha relación entre los agentes del deterioro ambiental y la implementación de las políticas sectoriales; aspectos que se desarrollará más adelante. No obstante, también existen algunos estudios acerca de factores que favorecen la rehabilitación natural del manglar en algunas zonas, como la disminución de la tala, a raíz de la emigración y la resistencia natural de los manglares frente a huracanes (Vázquez Lule 2008).

A continuación, se describirán con mayor detalle los agentes principales, con énfasis en el papel que jugaron las políticas públicas; se iniciará con los agentes y actividades frecuentemente tratados, para abordar después otros factores y procesos estudiados con menor frecuencia.

## 2.2 Modificación del flujo del agua y apertura de barreras naturales

Hay consenso que la modificación o la obstrucción de los flujos naturales de aqua constituyen una de las principales causas para el deterioro de los manglares en México y en el mundo (véase por ejemplo Aburto Oropeza et al. 2008<sup>5</sup>: CONABIO 2008 & 2009: Koyacs 2000: López Medellín et al. 2011a; Ortiz Lozano et al. 2005; Walters et al. 2008). Numerosos estudios en varios estados de la República Mexicana, realizados a partir de los años 1980, han comprobado que la construcción de caminos rurales, carreteras, diques, drenes, dársenas y canales<sup>6</sup> frecuentemente tiene como consecuencia la obstaculización del flujo natural de aguas dulces y salobres, aumentando así la salinidad de los cuerpos de agua; lo cual ha provocado la muerte de grandes extensiones de manglares en México (Berlanga Robles et al. 2007; Carmona Díaz et al. 2004; CONAFOR 2007; Herrera Silveira et al. 1998; López Medellín 2011; Romero Berny 2012). Aparte de los cambios del grado de la salinidad, la construcción de este tipo de infraestructura también puede tener impactos indirectos, mediante el cambio de los patrones de inundaciones y sedimentación, provocando una desecación gradual de los cuerpos de agua lagunares, con consecuencias para la distribución y extensión de las diferentes especies de manglar (CONAFOR 2007). Otro factor que incide sobre las zonas de manglar son las obras hidráulicas (construcción de presas; rectificación de cauces) en las cuencas medias y altas de los afluentes de agua dulce, modificando así los patrones naturales de sedimentación y de temperatura de agua. Los efectos concretos de la construcción de infraestructura hidráulica han sido estudiados en el estado de Nayarit (CONAFOR 2007).

Entre los actores públicos cuya actividad causan directamente la modificación de flujos de agua en los sistemas lagunares destaca, en el caso del estado de Tabasco, la empresa paraestatal PEMEX; que ha construido, desde los años 1970, caminos de acceso a los campos petroleros, así como numerosos canales y drenes. En consecuencia, la exploración y explotación petrolera ha provocado cambios drásticos de la salinidad y, en consecuencia, la mortalidad de manglares (Domínguez Domínguez et al. 2011; Gallegos et al. 1986; Herrera Silveira et al. 1998). Por otra parte, en el estado de Quintana Roo, la construcción de numerosas vías de acceso a los desarrollos turísticos por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) y sus homólogas estatales es considerado un factor crucial para la destrucción de los manglares en

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> En caso de autores mexicanos, generalmente se citan ambos apellidos. Sin embargo, en algunos casos solo un apellido en las publicaciones.

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Una de los motivos para la construcción de canales entre los cuerpos de agua dulce y el mar abierto es precisamente aumentar la salinidad de los primeros, con el afán que incrementar la productividad de la acuicultura de camarón (Rollet 1974; Kovacs 2000).

esta entidad (Hirales Cota 2009; Hirales Cota et al. 2010; Miranda Ramírez 2008; Felbes Patrón et al. 2009).

Para mitigar los efectos negativos arriba mencionados y evitar cambios de salinidad, se propone invertir recursos para colocar sistemáticamente alcantarillas en las trazas de las carreteras y caminos rurales (López Portillo & Ezcurra 2002). Además, Zaldivar Jiménez et al. (2010) y Alonso Pérez et al. (2003) señalan que resulta preciso estudiar debidamente tanto las causas como las consecuencias ambientales específicas de la modificación de los flujos naturales de agua, antes de implementar actividades que favorecen la rehabilitación natural de los manglares.

Por otra parte, la apertura artificial de barreras naturales (generalmente bancos/islas de arena) que separan los sistemas lagunares con aguas dulces o salobres de mar abierto, también llega a afectar a los manglares, modificando los patrones de circulación y propiedades fisicoquímicas del agua, causando mayor mortalidad y cambiando la distribución y extensión de los manglares (Robles et al. 2007; Calderón et al. 2009; CONAFOR 2007). Un caso extensamente estudiado es la construcción del Canal Cuautla en el estado de Nayarit, dónde se observaron los fenómenos arriba mencionados. En términos generales, la apertura artificial de las barreras causa un aumento de salinidad (que puede favorecer la expansión de especies con mayor adaptación), mientras que su cierre provoca su disminución. Por ejemplo, la apertura artificial de las barreras de arena de las Lagunas de Carmen-Machona para permitir el transporte de material mediante barcazas (realizada por PEMEX), ha provocado un aumento de salinidad de varias lagunas costeras; lo cual favoreció la expansión del mangle rojo sobre zonas de pastizales y humedales ahora inundadas (Gallegos et al. 1986).

Con respecto a la modificación de la salinidad mediante la apertura (o el cierre) de barrera, varios autores concluyen que un aumento de salinidad puede favorecer a la acuicultura de camarón y la pesca de especies marinas de alto valor comercial como la jaiba y el ostión, ya que desplazan otros especies no adaptadas a condiciones salinas (Galmiche Tejera et al. 2012; Febles Patrón et al. 2009; Sanjurjo et al. 2011). En consecuencias, los productores de camarón tienden a apoyar la apertura de barreras para aumentar la salinidad (Ibíd.).

Sin embargo, esta mayor productividad también cobra su precio ambiental y social (véase por ejemplo Febles Patrón et al. 2009). Vale la pena mencionar la desaparición de especies (incluyendo los mangles) adaptadas a aguas de menor salinidad (Kovacs 2000), una acelerada erosión de las dunas costeras y de barreras de arena (Berlanga Robles et al. 2007), la pérdida de terrenos agrícolas y ganaderos debido a la salinización, y una menor disponibilidad de agua dulce (Galmiche Tejera et al. 2012).

## 2.3 Acuicultura (producción de camarón)

Hay consenso que la acuicultura de camarones (llamada ocasionalmente "camaronicultura") resulta ser uno de los principales factores a nivel mundial que causa directa e indirectamente el deterioro de los manglares. Incluso es considerado una amenaza considerablemente más sería que la tradicional tala para el uso doméstico, la agricultura o la construcción de salinas (Alonso-Pérez et al. 2003; Barbier et al. 2003; Paéz-Osuma 2001; Walters et al. 2008). Sin embargo, cabe resaltar que la acuicultura en México ha sido una actividad muy limitada hasta los años 1970, debido a la falta de capital para invertir en infraestructura y tecnología (López Medellín et al. 2011b; Rollet 1974). No obstante, empezó a desarrollarse lentamente durante la década de los 1980, para crecer rápidamente a partir de los años 1990 (Alonso-Pérez et al. 2003; Cruz Torres 2001; López Medellín 2011). Las principales factores que favorecieron la expansión territorial y la tecnificación de la acuicultura fueron: a) la liberalización económica durante el sexenio salinista (1988-94) que facilitó la participación de capital privado en sectores ataño reservados a empresas comunitarias (López Medellín 2011; Cruz Torres 2001); y b) el apoyo por parte de las instituciones gubernamentales (Walters et al. 2008), con la finalidad de fomentar el desarrollo económico mediante la exportación de productos de alto valor comercial y aumentar la seguridad alimenticia (Calderón et al. 2009). En este contexto, se menciona que el fomento gubernamental de la acuicultura sigue promoviendo el deterioro de los manglares, ya que los programas sectoriales todavía no consideran debidamente los impactos ambientales de la acuicultura. Además, destacan que las instituciones no están en condiciones de regular efectivamente esta actividad económica, debido a la falta de recursos financieros y humanos, así como a la corrupción (Alonso-Pérez et al. 2003; López Medellín 2011; Walters et al. 2008). No obstante, hay consenso que existen técnicas para desarrollar una acuicultura sustentable, en base de insumos contaminantes más reducidos, en combinación con una silvicultura integrada (Calderón et al. 2009; Walters et al. 2008)

Otro factor que promueve la rápida expansión de la acuicultura en México es el bajo valor económico que se confiere a los manglares; lo cual favorece y acelera un cambio de uso de suelo. Por ejemplo, Barbier et al. 1998 concluyen que las bajos precios para la renta o venta de predios cubiertos con manglares han favorecido la expansión de la acuicultura en la Laguna de Términos (Campeche). En este contexto, otros autores (Sanjurjo et al. 2011; Godoy 2008) mencionan que la ausencia de mercados para los múltiples servicios ambientales que prestan los manglares tiene como consecuencia una subvaloración notable del valor económico real; que a su vez favorece el cambio de uso suelo. Asimismo, Barbier et al. (1998) y Cruz Torres

(2001) mencionan que la destrucción del manglar afecta a la rentabilidad de la pesca de camarones también en las aguas marinas del Golfo de México y el Pacífico, ya que estas especies dependen de zonas de manglares intactos para su reproducción.

Existen numerosos estudios recientes que resaltan las consecuencias negativas concretas de esta actividad económica en México (véase por ejemplo Aburto Oropeza et al. 2008; CONABIO 2008; CONABIO 2009; Cruz Torres 2001; Hirales Cota 2009; Hirales Cota et al. 2010; López Portillo & Ezcurra 2002; Tovilla Hernández et al. 1999; Zaldivar et al. 2010). Las zonas de manglares más afectadas por la acuicultura se ubican en el Golfo de California (Aburto-Oropeza et al. 2008; Calderón et al. 2009), sobre todo en Sinaloa, entidad federativa donde se concreta un 70 % de infraestructura de acuicultura existente en México (López Medellín 2011). En cambio, en otras regiones potencialmente aptos para la acuicultura, esta actividad aún no es considerado relevante. Por ejemplo, Galmiche Tejera et al. (2012) menciona el fracaso de proyecto de fomento gubernamental para la producción de camarones en la Laguna Machona (Tabasco).

Aunque el efecto de la acuicultura en la destrucción directa de los manglares (mediante la tala para construir infraestructura) resulta limitada (Alonso-Pérez et al. 2003; Barbier et al. 1998), esta actividad causa los impactos ambientales notables. Destacan los siguientes: la obstrucción de los flujos hidrológicos, la contaminación y eutrofización de los cuerpos de agua, debido al uso masivo de alimentos, químicos y antibióticos (Cruz Torres 2001; López Medellín 2011; Miranda Ramirez 2008). Otros problemas que se observaron son el aumento de salinidad mediante la construcción de canales tributarios (Miranda Ramírez 2008), la propagación de enfermedades (Berlanga Robles et al. 2007), la extracción de post-larvas silvestres, practicada durante la década de los años 1990 en Nayarit (Sanjurjo et al. 2011) y Sinaloa (Cruz Torres 2001)<sup>7</sup>, así como afectaciones de la conectividad entre diferentes ecosistemas (Alonso-Pérez et al. 2003).

#### 2.4 Contaminación de cuerpos de agua

Varios estudios revisados por la CONABIO comprueban que la contaminación de los cuerpos de agua (principalmente estuarios y sistemas lagunares), mediante residuos industriales y domésticos (líquidos y sólidos), agroquímicos y derrames de hidrocarburos constituyen una amenaza para los manglares (CONABIO 2008 & 2009). Otra fuente importante de

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> A partir de nuevo milenio, la mayoría de las post-larvas se produce en laboratorios especializados (Alonso-Pérez et al. 2003; Cruz Torres 2001).

contaminantes proviene de la acuicultura (véase arriba apartado # 3).8 Dependiendo del sector económico dominante a nivel regional, las investigaciones realizadas permiten identificar los siguientes causas y consecuencias de la contaminación: por un lado, en regiones dónde se practica actividades agrícolas con insumos químicos (fertilizantes, pesticidas, insecticidas), los impactos en los cuerpos de aqua son: eutrofización (reducción del oxígeno diluido), reducción del tamaño del tronco/dosel de los mangles, incremento de sedimentación y, en casos severos, la muerte lenta de los mangles; aparte de una mortalidad elevada de la fauna acuática que afecta directamente al rendimiento de las pesca de escama y de camarones (Cruz Torres 2001).9 Cabe desatacar que los residuos líquidos de la agricultura se introducen mediante afluentes naturales y drenes, y aumentan considerablemente durante de la temporada de lluvias. Los humedales costeros más afectados por los residuos agrícolas se ubican en el centro y sur de Sonora (López Medellín 2011), Tabasco (Domínguez Domínguez et al. 2011; Galmiche Teiera et al. 2012), el sur de Chiapas (Tovilla Hernández et al. 2004) y de Veracruz (Carmona Díaz et al. 2004; Ortiz Lozano et al. 2005), así como en partes de Guerrero - como por ejemplo la Barra de Tecomoapa (Tovilla Hernández et al. 1999). Cabe mencionar que los contaminantes provenientes de cuencas amplias se acumulan en zonas de manglares relativamente reducidos y pueden ser una de los principales causas de su deterioro (Alonso-Pérez et al. 2003).

Otro problema causado por la producción agrícola son los desechos orgánicos de los ingenios azucareros. Por ejemplo, Galmiche Tejera et al. (2012) señalan que en varias zonas de Tabasco los desechos sólidos de la caña de azúcar son arrastrados por las corrientes de los afluentes y se acumulan en las zonas los manglares. El aumento de material orgánica en proceso de descomposición a su vez causa eutrofización provocando una reducción de oxígeno en el agua. Este problema también se agudiza durante la temporada de mayores precipitaciones.

Por otra parte, en el caso de Tabasco los derrames de hidrocarburos como consecuencia de la explotación petrolera fue reportada ya durante la década de los años 1980 (véase Álvarez Domínguez et al. 1982; Gallegos et al. 1986; Herrera et al. 1998); lo cual afecta a la base fotosintética, la respiración, germinación de semillas y a la floración de los manglares, siendo una de las zonas más afectadas la cuenca del río Tonalá. Asimismo, Domínguez Domínguez et al. (2011) y Galmiche Tejera et al. (2012) consideran que la mayoría de los sistemas lagunares

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Los efectos de la acuicultura en las zonas de manglares ya fueron descritos en el apartado # 3. Por lo tanto, no se abordarán en esta sección.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Sin embargo, Avila Foucat et al. (2009) comprobaron en su estudios sobre los manglares de la comunidad de Tonameca (Oaxaca) que en algunos casos, la lixiviación de agroquímicos (fertilizantes) y el aumento subsiguiente del nivel de nitrógeno puede tener efectos positivos no intencionados en la pesca de escamo y de camarón.

del estado de Tabasco -y en particular la Laguna de Mecoacán- están contaminados ya desde los años 1980 por hidrocarburos y, en algunos casos, por cloro (Herrera et al. 1998). Estos autores también afirman que las medidas tomadas por PEMEX para evitar derrames durante el proceso de la exploración y explotación petrolera han sido insuficientes; puesto que los niveles de hidrocarburos pesados siguen rebasando los niveles establecidos en la NOM-138-SEMARNAT/SS 2003. Al mismo tiempo, la acumulación de hidrocarburos pesados está afectando la productividad y rentabilidad de la pesca de escama en los sistemas lagunares, con consecuencias negativas en el bienestar de gran parte de la población local (Domínguez Domínguez et al. 2011).

Aparte de los factores arriba mencionados, se ha reportado la acumulación de desechos sólidos domésticos y de aguas residuales no debidamente tratadas, sobre todo en la cercanía de asentamientos humanos de relevancia; como por ejemplo La Paz (Baja California Sur), Guaymas (Sonora) (López Medellín 2011), el corredor turístico Cancún-Tulum (Quintana Roo), incluyendo a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (Mazotti et al. 2005; Miranda Ramírez 2008); así como en las cercanías de las zonas metropolitanas de Tampico/Altamira (Tamaulipas), Coatzacoalcos (Veracruz), Chetumal (Quintana Roo), Acapulco (Guerrero), y Barra de Navidad/Melaque (Jalisco). Finalmente, Ortiz Lozano et al. (2005) reportan que las actividades de la pesca industrial también genera desechos orgánicos que pueden acumularse en las zonas de manglares cercanas de San Carlos (Baja California Sur) y Puerto Madero (Chiapas).

#### 2.5 Desarrollo turístico

Al nivel mundial, los desarrollos turísticos se consideran uno de los principales agentes del deterioro de los manglares (Walters et al. 2008). Para el caso de México, Ortiz Lozano et al. (2005) opinan que las actividades económicas que más afectan a las regiones costeras son la industria petrolera y el turismo. Además, señalan que se ha observados impactos ambientales severos en los siguientes los centros turísticos: Boca del Río (Veracruz), Cozumel (Quintana Roo), Los Cabos (Baja California Sur), Mazatlán (Sinaloa) Ixtapa-Zihuatanejo, Acapulco (Guerrero) y Bahías de Huatulco (Oaxaca).

Entre los impactos ambientales de la actividad turística en las zonas de manglares destacan: la creación de vías de acceso (caminos y carreteras) a las zonas turísticas, la tala y el relleno de manglares con fines de ampliar playas y construir hoteles, residencias vacacionales y otros tipos de infraestructuras turística, la extracción excesiva y contaminación de agua dulce (Ortiz Lozano et al. 2005), la introducción de flora exótica, así como el depósito de residuos sólidos. Otra causa de la fragmentación del manglar es la traza de delimitaciones de (supuestas)

propiedades privadas y colectivas, reclamadas por una amplia gama de actores (Hirales Cota 2009; Hirales Cota et al. 2010). Cabe resaltar que la mayoría de los estudios reconoce dichos impactos, pero no los analiza a fondo sus causas y consecuencias (véase por ejemplo Aburto Oropeza et al. 2008; López Medellín 2011; López Portillo et al. 2002). Asimismo, existen relativamente pocos estudios que identifican lugares y espacios específicos que fueron afectados por los desarrollos turísticos: por lo general, los estudios abarcan regiones amplias como el Golfo de California (Aburto Oropeza et al. 2008; López Medellín 2011), el litoral del estado de Quintana Roo (López Portillo & Ezcurra 2002) o la Costa Esmeralda (Mendoza González et al. 2012).

Sin embargo, también existen algunos estudios más detallados que identificación formas específicas de afectación y zonas concretas. Por un lado, Hirales Cota et al. (2010) y Hirales Cota (2009) en sus estudios sobre los cambios de usos de suelo en la costa del estado de Quintana Roo identificaron diferentes zonas que muestran distintos grados de afectación. Señalan que las zonas más afectadas por desarrollos turísticos se ubican entre Cancún y Playa del Carmen y entre Majahual y Xcalak; según los autores, la deforestación del manglar en esta última zona está alcanzando niveles similares a aquellos registrados para el norte del estado de Quintana Roo (Hirales Cota et al. 2010). Por otra parte, Miranda Ramírez (2008) coincide con respecto a la gravedad y la rapidez de la destrucción de los manglares en Quintana Roo, y advierte que esta especie puede desaparecer en el corredor turístico Cancún-Tulum hacía el año 2050, debido a la alta presión humana y la incapacidad de las instituciones federales de implementar la normatividad en materia ambiental. En cambio, las zonas e manglares ubicados al norte de la Zona Metropolitana de Cancún y en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an se caracterizan por un mejor estado, debido a un grado de desarrollo turístico menor (Miranda Ramírez 2008). No obstante, la construcción de "hoteles boutique" y segundas residencias en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an es considerado uno de los principales problemas que enfrenta esta Área Natural Protegida; ya que el desarrollo turístico causa la cambios de salinidad, de los cuerpos de aqua, la remoción de manglares y de dunas costeras, invasión de flora exótica, así como una mayor erosión (Mazzotti et al. 2005). Una explicación para la rapidez de la conversión de manglares en urbanización turística proporcionan Sanjurjo Rivera et al. (2005a): argumentan que el bajo valor económico del manglar favorece la compra-venta masiva de terrenos cubiertos con manglares, con la finalidad de construir infraestructura turística.

Vale la pena mencionar que ninguno de los trabajos analizadas aborda de manera explícita el papel que juegan las instituciones públicas encargadas del fomento al turismo en el contexto de la destrucción y fragmentación de los manglares en el estado de Quintana Roo y otras zonas

costeras de México. Solo el estudio de Mendoza González et al. (2012) sobre los efectos del turismo en la Costa Esmeralda (estado de Veracruz) señala que la política pública del fomento al turismo del gobierno estatal posiblemente causa impactos negativos en los manglares, puesto que promueve directa e indirectamente la expansión de la infraestructura turística en la costa central de Veracruz. Sin embargo, los autores no desarrollan este aspecto con mayor detalle.

#### 2.6 Pesca

La importancia crucial de los manglares para la explotación pesquera marítima y ribereña en México ha sido investigado intensamente desde los años 1980. En particular, se destacan su función de "criaderos" de numerosas especies de peces, crustáceos y moluscos (Walters et al. 2008). Además, existen varios estudios que cuantifican el valor económico (teórico) de estos servicios ambientales que prestan los manglares para la industria pesquera y la acuicultura (véase por ejemplo Barbier et al. 1998; Barbier 2000). Por ejemplo, Sanjurjo et al. (2005a) mencionan la cifra de 900 US-\$ por hectárea para el caso de la Laguna de Términos (Campeche). Sin embargo, estos autores resaltan también que es imposible establecer un valor económico único de los servicios ambientales (relacionados con la pesca y acuicultura) para todas las zonas de manglares de México. Resulta más adecuado definirlo caso a caso, considerando no solo los aspectos biológicos, sino también los de la organización social e industrial de los pescadores y de las explotaciones forestales (Sanjurjo et al. 2005b).

Además, hay consenso que la ausencia de un sistema basado en instrumentos de mercado, que permita valorar adecuadamente dichos servicios ambientales, tiene como consecuencia una subvaloración notable de las zonas de manglar, impulsando su conversión en usos aparentemente más lucrativos como la acuicultura y la urbanización. Este fenómeno ha sido comprobado en Campeche por Barbier et al. (1998) y Barbier (2000); y en el Golfo de California por Godoy (2008).

En este contexto, varios autores han comprobado empíricamente la relación entre destrucción/fragmentación del manglar y la disminución del rendimiento de la pesca de escama y de camarón en el Golfo de México (Babier et al. 1998; CONAFOR 2007; Kaplowitz 2000; Vázquez Lule 2008; Yáñez Arancibio et al. 1999); y en el estado de Nayarit (Sanjurjo et al. 2011). Al mismo, todos estos expertos resaltan la importancia de conservar los manglares para promover una pesca ambiental y económicamente sustentable.

Sin embargo, se han identificado una serie de obstáculos que impiden una conservación sistemática de los manglares en base de los servicios ambientales que prestan. Entre ellos

destaca la existencia de sistemas de acceso abierto a los recursos pesqueros (incluyendo crustáceos y moluscos) y los manglares; que tiende a propiciar, debido a la incapacidad de las instituciones gubernamentales de imponer permanente y eficazmente la normatividad ambiental, el fenómeno de la "tragedia de los comunes"; que amenaza tanto los recursos pesqueros como las zonas de los manglares (De Rouffignac 2012; Sanjurjo Rivera et al. 2005). Los impactos ambientales y socioeconómicos concretos de acceso abierto a los sistemas lagunares han sido estudiados por Barbier et al. (1998) y Barbier (2000) en la Laguna de Términos (Campeche); Garmiche Tejera et al. (2012) en Tabasco; Hastings & Fisher (2001) en Bahía Magdalena (Baja California Sur); y por Sanjurjo Rivera et al. (2011) en San Blas (Nayarit). Ante esta situación, el establecimiento unilateral de vedas por parte de las autoridades federales y estatales (CONAPESCA) es considerado poco eficiente e incluso contraproductivo (De Rouffignac 2012; Garmiche Tejera et al. 2012; Sanjurjo et al. 2011); ya que restan rentabilidad económica al manglar, lo cual a su vez favorece cambios de usos de suelo. 10 Por otra parte, Cruz Torres (2001) analizan las consecuencias de las políticas públicas de fomento a la acuicultura en los manglares de Sinaloa; concluyen que la expansión del cultivo de camarón con fines de exportación se ha expandido considerablemente después de la apertura de las actividades pesquera a inversiones privadas durante los años 1990. Según la autora, la expansión del cultivo de camarón en zonas de manglares no solo causa impactos directos en los humedales, sino impide el acceso de amplios sectores sociales a los recursos pesqueros ataño comunes; obligándoles a realizar prácticas ilegales que tienen que a su vez ejercen más presión sobre ciertos especies de alto valor comercial, como por ejemplo el camarón silvestre. Un ejemplo es la costumbre de usar alimentos producidos exclusivamente para la acuicultura en ciertas zonas de los manglares de Nayarit y Sinaloa, para atraer camarones silvestres (Kovacs 2000).

### 2.7 Agricultura y ganadería

La expansión de las actividades agropecuarias cerca e incluso sobre los manglares es considerado otra amenaza clave. Numerosos autores señalan que la expansión territorial y la intensificación de la agricultura y ganadería han afectado directa e indirectamente a este ecosistema en muchas regiones de México (Alonso-Pérez et al. 2003; Berlanga Robles et al. 2007; Calderón et al. 2009; CONABIO 2008 & 2009; De Rouffingnac 2012; Gramiche Tejera et

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> No obstante, López Medellín (2011) resalta que varias comunidades en Sonora cuya subsistencia depende directamente de la pesca en zonas de manglar tienden a conceder un valor particular a este ecosistema. Al mismo tiempo, tienen a cooperar más con las autoridades gubernamentales encargada de la conservación ambiental.

al. 2012; Hirales Cota 2009; López Portillo et al. 2002; Ruiz Luna et al. 2010; Tovilla Hernández et al. 1999; Zaldivar Jiménez et al. 2010); y otros países (Barbier et al. 2003; Kovacs 2000; Walters et al. 2008).

Con respecto a los impactos concretos generados por las actividades agropecuarias, los estudios realizados han identificado varios factores y zonas afectadas: por un lado, la expansión de la frontera agraria puede llegar a las franjas de las zonas de manglares y provocar la tala de los mismo (cambio del uso de suelo), tal como lo han observado Gallegos et al. (1986) en la cuenca del río Tonalá (Tabasco) ya durante los años 1970. Dichos autores mencionan que la ganadería y el cultivo de plátanos reemplazaron al manglar en varias zona de la costa tabasqueña. Un estudio subsiguiente en la misma zona confirma la persistencia de este proceso (Magaña Alejandro 2010). Otra investigación realizada en el norte del estado de Nayarit (Berlanga Robles et al. 2007) indica que la frontera agraria ha crecido un 36 % durante los últimos 25 años, mientras que la superficie cubierta por manglares se ha reducido un 1.3 %.

En el mismo orden de ideas, Romero Berny (2012) concluye que otra zona particularmente afectada es el Soconusco (Chiapas), donde el reto más serio para la conservación de los manglares es la expansión de la frontera agrícola, en ausencia de un plan de manejo sectorial. Asimismo, Carmona Díaz (2010) y Carmona Díaz et al. (2004) observaron también un expansión de terrenos ganaderos hacía las zonas de manglares de la Laguna de Sontecomapan (Veracruz). Un problema particular en esta zona es la práctica de la ganadería extensiva en algunos terrenos relativamente secos ubicados dentro del manglar, así como la construcción de canales para drenar los pastizales ubicados cerca de los humedales. En este contexto, Miranda Ramírez (2008) señala que la especie más afectada por este cambio de uso de suelo es el botoncillo (*Conocarpus erectus*), ya que se encuentra colindante a las zonas agropecuarias, donde la salinidad y la inundación tiene menor impacto. Cabe mencionar que la agricultura puede afectar los manglares incluso en las Áreas Naturales Protegidas, como lo advierten Mazzotti et al. (2005) en su estudio sobre la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Otro problema relacionado con las actividades agropecuarias y la cacería son los incendios accidentales o provocados. Aunque no lleguen a afectar directamente al manglar, la destrucción de la vegetación cercana incrementa la erosión de los suelos y, en consecuencia, la cantidad de sedimentos que se depositan en los humedades (Tovilla Hernández et al. 1999). Además, la extracción masiva de agua dulce de los humedales para los cultivos de riego puede causar, por lo menos durante de la temporada de sequía, una disminución considerable de la cantidad de agua en las zonas de manglares, provocando una elevación de salinidad y temperatura de los cuerpos de agua (De Rouffignac 2012).

Como tendencia a nivel mundial, Barbier et al. (2003) concluyen que un mayor grado de desarrollo económico (es decir, una menor dependencia del sector primario) en algunos países emergentes puede reducir la presión que ejercen la agricultura y la ganadería sobre los manglares. En cambio, la inestabilidad política y una mejor acceso vial a las zonas de manglares tiende a provocar un incremento de la tasa de deforestación. No obstante, Cruz Torres (2001) argumenta que en México las políticas federales de fomento a la agricultura tecnificada, orientadas hacia la exportación, afectaron a los manglares en el sur de Sinaloa, debido al incremento de la lixiviación de pesticidas y fertilizantes. Al mismo tiempo, la población rural marginada se ve obligada a expandir la agricultura de subsistencia, abriendo terrenos poco productivos en las cercanías de los manglares (Ibíd.).

#### 2.8 Urbanización costera

La acelerada urbanización costera es considerada otra amenaza seria para los manglares en México y en el mundo (véase Aburto Oropeza et al. 2008; Ávila Foucat et al. 2009; Berlanga Robles et al. 2007; CONABIO 2008 & 2009; Hirales Cota et al. 2010; Holguín et al. 2006; Kovacs 2000; Tovilla Hernández et al. 1999; Walters et al. 2008; Zaldívar Jiménez et al. 2010)<sup>11</sup>. Aunque todos estos autores coincidan en la seriedad del problema, existen pocos estudios que identifican las causas, patrones espaciales y consecuencias ambientales concretas de la expansión urbana sobre los manglares de México: ya que únicamente se identifican algunas zonas urbanas dónde el crecimiento de la mancha urbana ha afectado a las zonas de manglares, sin definir las superficies concretas. Por ejemplo, Calderón et al. (2009) y López Medellín (2011) señalan que la expansión de varias zonas urbanas en el Golfo de California (como Bahía de Kino, Guaymas, San Carlos y La Paz) ha destruido superficies considerables de manglar. Lo mismo confirman Barbier et al. (1998) para el caso de Ciudad del Carmen (Campeche), Mendoza González et al. (2012) para Boca del Río y la Costa Esmeralda (Veracruz) y Tovilla Hernández et al. (2004) en el caso de Tapachula. Otros autores destacan que la costa del norte del estado de Quintana Roo (en particular el corredor turísticos entre Cancún y Tulum) es una de las regiones más afectadas por la urbanización costera (CONANP 2005; Hirales Cota et al. 2010; Miranda Ramírez 2008), aunque generalmente no distinguen entre afectaciones a causa de la construcción de infraestructura turística y otros tipos de urbanización; lo cual dificulta la identificación de las factores determinantes del cambio del uso del suelo. No obstante, Miranda Ramírez ha identificado mediante interpretación de imágenes

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> López Medellín (2011) resalta que las costeras de México han registrado las tasas más de crecimiento poblacional a nivel nacional.

satelitales, algunas zonas seriamente afectas, como partes de la zona metropolitana de Cancún<sup>12</sup> (véase también CONANP 2005), así como los alrededores de Puerto Morelos y Tulum. Además, Hirales Cota et al. (2010) resaltan que otra zona dónde se observa una rápida destrucción de manglar es la franja costera entre Majahual y Xcalac, también debido de la expansión de establecimientos turísticos y la construcción de viviendas por parte de la población residente.

Aunque se puede coincidir con Miranda Ramírez (2008) de que la urbanización da origen a la tala de los manglares y al relleno de las áreas antes cubiertos de mangles, no existen estudios centrados en las consecuencias o dinámicas específicas de diferentes tipos de urbanización turística. No obstante, se han identificado dos factores que generalmente impulsan el cambio de uso de suelo en zonas urbanizadas: por un lado, Mendoza González et al. (2012) argumentan que el alto valor de suelo urbano, en combinación con la ausencia de mecanismos eficaces de pagos por servicios ambientales, impulsa y acelera la destrucción del manglar restantes, convirtiendo la tala y el relleno en una actividad rentable. En cambio, Ortiz Lozano et al. (2005) concluyen que la falta de una planeación urbana debe ser considerada una de las causas para el rápido cambio de uso de suelo en varias ciudades costeras de México. Finalmente, López Medellín (2011) relaciona la expansión urbana en regiones costeras con las políticas públicas neoliberales que facilitan la privatización de terrenos ataño de uso común.

## 2.9 Actividades PEMEX/explotación petrolera

En términos generales, la explotación petrolera es considerada una de las actividades económicas con mayor impacto ambiental en varias zonas costeras del Golfo de México (Ortiz Lozano et al. 2005). En este contexto, tanto la construcción de infraestructura como los derrames de hidrocarburos biogénicos pueden afectar a los manglares (Ibíd.). Hay consenso que los manglares de las planicies costeras de los estados de Tabasco, Veracruz y Campeche son las regiones más expuestas, debido a la concentración geográfica de la explotación petrolera en estas zonas (López Portillo et al. 2002; Miranda Ramírez 2008).

Cabe mencionar que la mayoría de los estudios al respecto se han realizado en Tabasco - con énfasis en los municipios de Paraíso, Comacalco y Cárdenas-, así como en la cuenca del río Tonalá; lo cual indica una mayor incidencia de impactos ambientales en esta región (Magaña Alejandro 2010). Ya en los años 1980, Gallegos et al. (1986) comprobaron altas concentraciones de hidrocarburos (entre 214 y 3,635 ppm) en los cuerpos de agua y los

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> En el caso de la zona urbana de Cancún, Hirales Cota (2009) calcula una tasa anual de deforestación de 1.05 entre 1970 y 1990.

sedimentos de la cuenca del río Tonalá; al mismo tiempo, dichos autores observaron la presencia de capas de aceite en los raíces de los manglares y señalan que la contaminación (debido a las actividades de PEMEX) inició ya a mediados de los años 1960. Como lo confirman otros estudios más recientes (López Portillo et al. 2002; Miranda Ramírez 2008), este problema de la presencia de hidrocarburos en los humedales tabasqueños persiste.

Aparte de la contaminación acuática, las actividades de exploración y explotación petrolera ha provocado la fragmentación y mortalidad del manglar en la cuenca del río Tonalá, debido a la construcción de caminos, dragados y remoción de sedimentos, así como la apertura o cierre de bocas. Las consecuencias ambientales de estas obras fueron: alteración de los ritmos del ciclo de los nutrientes, mineralización, cambios en los patrones de sedimentación y acificación de los suelos (Gallegos et al. 1986); además, la interrupción de la libre circulación de agua provoca un incremente de la sedimentación (López Portillo et al. 2002) con las consecuencias arriba señaladas, como ocurrió en el caso de apertura de la Boca de Panteones por PEMEX en 1975 (Galmiche Tejera et al. 2012).

Además, la explotación petrolera en la costa de Tabasco tiene serias consecuencias socioeconómicas, como la baja de la productividad agrícola, la pérdida de fuentes de energía renovable y el desplazamiento de comunidades (Ibíd.). En este contexto, otro estudio reciente (Galmiche Tejera et al. 2012) ha identificado una serie de conflictos entre la población local y la paraestatal PEMEX, que surgieron a raíz del creciente deterioro ambiental en la costa tabasqueña: actualmente, la población local suele solicitar el pago de indemnizaciones a PEMEX como (supuesto) responsable de una amplia gama de problemas socioambientales, como por ejemplo la contaminación de cuerpos de agua dulce, la reducción del rendimiento de la pesca y de la agricultura, la extinción de varias especies de la flora, así como el brote de plagas y enfermedades (Galmiche Tejera et al. 2012). Como indican estos autores, la práctica ya arraigada de exigir (por parte de la población) y pagar (por parte de PEMEX) indemnizaciones obstaculiza el establecimiento de una política ambiental preventiva y eficaz.

A pesar de los impactos ambientales considerables provocados por la explotación petrolera, el manglar es considerados una de las pocas plantas resistentes a la contaminación por hidrocarburos; razón por la cual se sembraron mangles en el municipio de Comalcalco como medida para amortiguar los efectos de los derrames petroleros (Galmiche Tejera et al. 2012).

#### 2.10 Azolvamiento (sedimentación)

Hay consenso que el aumento de la sedimentación (azolvamiento) en los cuerpos de agua causa una alta mortalidad de los manglares (Kovacs 2000; Walters et al. 2008). Varios estudios

recientes en el Golfo de California (Aburto Oropeza et al. 2008), Sonora (Alonso-Pérez et al. 2003), Nayarit (CONAFOR 2007), Chiapas (Romero Berny 2012) y Veracruz (Carmona Díaz et al. 2004) comprueban la relación que existe entre el incremento de la sedimentación, mortalidad y defoliación de los manglares y disminución de los rendimientos de la pesca; debido al asfixio de los manglares, cambios en la temperatura del agua y la reducción de tamaño de los cuerpos de agua (Romero Berny 2012).

Como causa principal del incremento de la sedimentación se menciona la deforestación en las cuencas altas y medias de los afluentes provenientes de los sistemas montañosos; siendo las más afectados las planicies del Pacífico Sur (De Rouffignac 2012). Como lo demuestra Romero Berny (2012), el transporte de sedimentos y el azolvamiento de los sistemas lagunares aumenta considerable durante periodos de precipitaciones atípicas (huracanes y tormentas tropicales). Además, Romero Berny (2012) argumenta que en el caso de la región del Soconusco, la rectificación de cauces, el depósito inadecuado de dragados y el establecimiento de tarquinas tienen como consecuencia un transporte más acelerado de los sedimentos hacía los cuerpos del agua ubicados en planicie costera del Pacífico; aunque el autor reconoce es este fenómeno ha sido poco estudiado. Asimismo, Carmona Díaz et al. (2004) demuestran que el incremento de la sedimentación -debido a la erosión a lo largo de los afluentes- en la Laguna de Sontecomapán (Veracruz) ha provocado una disminución de la profundidad de este sistema lagunar, aparte de un aumento de la temperatura del agua; lo cual está afectando a la pesca local.

Otra causa para el incremento de sedimentación puede ser el cierre artificial o accidental de las bocas de los sistemas lagunares, como lo ha ocurrido en la comunidad de La Unión (municipio de Paraíso, Tabasco): el cierre de la Barra de Tupilco interrumpió el transporte de sedimentos al mar abierto, provocando el azolvamiento de la Laguna de La Palma (Galmiche Tejera et al. 2012). Aparte de azolvamiento, el cierre de la Barra de Tupilco ha causado una disminución de la salinidad de la laguna La Palma; lo que provocó la muerte de manglares adaptados a determinadas condiciones hidrológicas.

#### 3. Factores que influyen en el estado y uso de los manglares

Otra temática central tratada en los estudios son los factores de índole socioeconómicos y culturales, que influyen directa o indirectamente en el estado de conservación (o deterioro) de los manglares. En este contexto, un aspecto frecuentemente estudiado son las costumbres y formas del uso tradicional del manglar a escala local; aunque este tipo de aprovechamiento

generalmente no es considerado una amenaza para la conservación de los manglares. Asimismo, las interrelaciones entre la organización comunitaria (con respectos al acceso a y uso de los manglares) y el estado de conservación de los mismo, resulta ser otro aspecto estudiado en diferentes contextos espaciales y sociopolíticos. Estrechamente relacionado con ello son los conflictos de intereses entre los actores sociales, involucrados en el aprovechamiento y/o la conservación de los mangles. Finalmente, algunos autores relacionan el aumento de población en o cerca de ciertas zonas de manglares con su deterioro, debido al aumento de la presión sobre los recursos naturales que proporciona este ecosistema.

## 3.1 Uso tradicional del manglar por parte de la población local

Los primeros estudios sobre el uso tradicional directo de los manglares por parte de la población local (Rollet 1974 y Gallegos et al. 1986) señalan un aprovechamiento muy limitado del manglar durante las décadas setenta y ochenta del siglo pasado. Rollet (1974) incluso habla de un potencial subutilizado. Aunque haya consenso de que esta situación ha cambiado, algunos autores (Sanjurjo Rivera et al. 2005) destacan que el uso directo del manglar varía considerablemente, dependiendo de su accesibilidad, densidad de población y forma de organización comunitaria. Por lo tanto, no resulta adecuado de un "uso irracional" generalizado de los manglares por parte de la población local (Calderón et al. 2009). Por lo tanto, las instituciones gubernamentales deberían identificar los usos específicos del manglar y sus respectivas consecuencias ambientales, antes de definir e implementar sus respectivas políticas e instrumentos de conservación.

Debido a sus características físicas, la forma más común del uso del manglar es obtener bienes de primera necesidad como leña, carbón, material de construcción, fabricación de diversas herramientas, postes, taninos, producción de miel, plantas medicinales y alimentos de ganado (López Medellín 2011, López Portillo et al 2002; Galmiche Tejera 2012; Miranda Ramírez 2008; Vázquez Lule 2008). En este contexto, Kovacs (1999) destaca que los gestores gubernamentales deberían conocer y tomar en consideración los distintos usos de los cuatro diferentes especies de mangles que existen en México.

A pesar de esta variedad de usos, varios autores (Méndez Contreras et al. 2008; Valdez Hernández 2002) señalan que el aprovechamiento tradicional no puede considerarse un problema ambiental serio en la mayoría de los casos, sobre todo en comparación con otros factores de presión como los desarrollos turísticos o la urbanización costera (Calderón et al.

<sup>&</sup>lt;sup>13</sup> Un dato interesante es que un 40 % de producción de madera se manglar se realizó en el estado de Navarit (Valdez 2002)

2009). En este contexto, se resalta la alta capacidad del manglar de regenerarse (Ibíd.); algunas estudios incluso mencionan que gran parte de población local afirma que los manglares crecen más rápido después de las cortes de madera. Sin embargo, otros autores (Tovilla Hernández et al. 1999; Galmiche Tejera 2012) consideran que la "tala hormiga" para la producción de carbón y otros usos domésticos sigue siendo uno de

En este contexto, se menciona que los manglares antes de los años 1990 solían ser, por lo menos de facto, recursos de uso común y de libre acceso. Sin embargo, con el establecimiento de diferentes normas ambientales y la creaci los principales problemas que enfrenta la gestión sustentable de los manglares, ón de instituciones gubernamentales (primero a nivel federal y después a nivel estatal), el aprovechamiento del manglar fue reglamentado sucesivamente, principalmente por parte de la SEMARNAT y la CONAFOR. A pesar de las restricciones legales, hay consenso que las instituciones gubernamentales frecuentemente son incapaces de implementar eficazmente la normatividad ambiental relacionada con el uso del manglar (véase por ejemplo Méndez Contreras et al 2008; Romero Berny 2012; Vázquez Lule 2008). Es más, la prohibición del aprovechamiento por parte de las autoridades ambientales (salvo algunas excepciones) es considerada una medida inadecuada para promover la conservación, ya que solo convierte el uso tradicional (a menudo sustentable) del manglar en un acto ahora ilícito, pero cotidiano y socialmente aceptado por la mayoría de la población local; que frecuentemente no está familiarizado con las normas ambientales (Romero Berny 2012). Así que las restricciones del uso de la madera del manglar no solo han afectado económicamente a las poblaciones locales que siguen dependiendo del acceso a los manglares para sostenerse (Walters et al. 2008); sino también han dificultado considerablemente la aceptación social de la normatividad ambiental y, en algunos casos, ha obstaculizado la aceptación de Áreas Naturales Protegidas (Méndez Contreras et al. 2008). Además, han desmotivado a los propietarios de muchos predios de vigilar y gestionar las zonas de manglares, puesto que ya no les permite su aprovechamiento. En consecuencia, la extracción de madera por parte de personas ajenas (conocido como "robo de madera") ha aumentado (Galmiche Tejera 2012). En este contexto, hay dudas de que el aprovechamiento legal (por medio de las UMA) resuelva este problema, ya que generalmente resulta ser una medida demasiado costosa y, por lo tanto, poco redituable.

#### 3.2 Organización comunitaria

Varios estudios se centran en la relación entre las características de la organización social a nivel comunitario y la forma de uso/gestión de los manglares. En este contexto, Sanjurjo et al. (2005) concluyen que el tipo de organización comunitaria (y en particular los derechos de

propiedad, así como los usos y costumbres de acceso a los recursos naturales) tienen implicaciones sobre el valor económico de los servicios ambientales que prestan los manglares: en caso de una gestión comunitaria con reglas claras de acceso y uso (y la capacidad institucional de imponerlas), el valor de los servicios ambientales que prestan los manglares para la pesca generalmente es alto; puesto que frecuentemente se encuentra en buen estado de conservación, debido a un régimen de gestión eficaz. En cambio, una situación de acceso abierto tiende a mermar el valor económico de los servicios ambientales, a raíz del deterioro ambiental generalizado (Sanjurjo et al. 2005).

Sin embargo, como lo destacan Galmiche Tejera et al. (2012) en su estudio sobre los manglares en Tabasco, en México *de facto* predomina un régimen de acceso abierto a los manglares, a pesar de la existencia de títulos de propiedad tácitamente reconocidas a nivel comunitario. Como razón para esta aparente contradicción, los autores argumentan que la gran mayoría de los propietarios no está en condiciones de impedir el acceso a sus predios, debido a varios factores (véase "Conflictos de interés"). En consecuencia, los manglares en Tabasco (y posiblemente también en otras zonas) son un bien común de acceso abierto, independiente de la situación jurídica de propiedad.

Por otra parte, Marcip et al. (2012) advierten que es preciso analizar cuidadosamente el significado y la realidad social de la "gestión comunitaria". En su estudio sobre la gestión de los manglares en la comunidad de La Ventanilla (Oaxaca), estos autores señalan que el éxito en cuanto a la conservación de los manglares es menos resultado de una "buena gestión comunitaria" (como lo destacan los líderes comunitarios y algunas instituciones gubernamentales), sino más bien de relaciones "cliente-patrón": aunque esta comunidad esté en condiciones de ejercer cierta presión sobre las instituciones gubernamentales y, en menor medida, sobre algunas organizaciones no gubernamentales, sigue dependiendo de los apoyos económicos públicos. Lo mismo es válido para los demás comunidades que conforman la "Red de los Humedales" de la costa oaxaqueña, ya que ninguna de ellas ha sido capaz de desarrollar actividades económicas redituables a largo plazo, en base de un aprovechamiento sustentable de los manglares (Marcip et al. 2012). Por lo tanto, estos autores destacan que hace falta identificar qué clases sociales están involucrados en la las políticas públicas de conservación ambiental, aparte de evaluar qué tipo de poder institucional poseen y qué intereses y agendas representan.

#### 3.3 Conflictos de intereses

Según Walters et al. (2008), varios factores pueden causar o agudizar conflictos entre diferentes actores interesados en diferentes tipos de uso de los manglares, como por ejemplo pescadores locales, empresarios foráneos e instituciones gubernamentales. En particular, la ausencia de: a) reglas claras de acceso y uso; b) medidas eficaces de implementación de la normatividad ambiental; y c) plataformas y mecanismos de negociación y mitigación de conflictos, dificultan considerablemente la conservación duradera de las zonas de manglares. Asimismo, estos autores mencionan que la competencia entre usuarios locales y externos (relacionados con el control de acceso y uso de los manglares), y la privatización de bienes comunes tienden a aumentar presión sobre estos recursos.

En este contexto, Galmiche Tejera et al. (2012) advierten que la conversión de uso comunitariotradicional en un régimen de acceso abierto es uno de los principales factores que han afectado a los manglares en la costa tabasqueña. Así, las restricciones del uso de la madera de manglar y las medidas poco eficientes para imponer la normatividad ambiental vigente, han resultado contraproductivas; ya que merman (e incluso eliminan) la capacidad de las comunidades de impedir el acceso a otros usuarios externos, como por ejemplo taladores ilegales y cazadores furtivos<sup>14</sup>. Estos autores argumentan que los cambios en la legislación ambiental, en combinación con la incapacidad de las instituciones de implementar la nueva normatividad, han convertido los manglares en Tabasco en un recurso de acceso abierto, en detrimento de este ecosistema. Hecho que explica la intensificación de la tala ilegal para satisfacer la demanda por madera de mangle por parte de productores de carbón y comerciantes con sede en la cuidad de Villahermosa (Galmiche Tejera et al. 2012). Además, la población de la costa tabasqueña percibe a PEMEX como una institución que se ha apropiado de los recursos naturales de la región, dejando a las comunidades en una situación de alta vulnerabilidad.

Otro estudio realizado en la Reserva de la Biosfera Celestún (Yucatán) (Méndez Contreras et al. 2008) pone en evidencia los conflictos que han surgido entre las instituciones encargadas de la gestión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la población local. Uno de los problemas centrales está relacionado con las limitaciones del acceso a los manglares, puesto que los usuarios locales no aceptan los reglamentos establecidos en el Plan de Manejo y Conservación de esta área protegida; debido a la escasa legitimidad que conceden a la CONANP. Predomina la percepción de que no existen mecanismos ni prácticas de participación social, a causa de la falta de comunicación y cooperación entre la CONANP y la población local. Además, se percibe

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Los autores señalan también que los taladores externos amenazan con el uso de violencia física; lo cual deja a las comunidades en una situación de impotencia y vulnerabilidad (Galmiche Tejera et al. 2012).

que los esfuerzos realizados para mitigar conflictos y negociar intereses contrapuestos no han sido suficientes.

En el mismo orden de ideas, Marcip et al. (2012) critican la práctica actual de la gestión ambiental poco participativa en la costa oaxaqueña. Se cuestiona la legitimidad de alianzas estratégicas entre funcionarios públicos, *brokers* locales y académicos/técnicos *freelance*, asegurando la "aceptación" de restricciones del uso del manglar por parte de la población local, a cambio de subsidios mediante la autorización de proyectos de conservación o desarrollo sustentable.

## 3.4 Crecimiento poblacional en las zonas costeras

Varios autores coinciden que el incremento de población -debido principalmente a la migración interna- en algunas zonas costeras ejerce presión sobre los recursos naturales, incluyendo a los manglares; incluso puede presentarse la situación de una sobreexplotación (Alonso-Pérez et al. 2003; López Medellín 2011; Walters et al. 2008). En particular, reciben flujos considerables de migración algunas las regiones con vocación para agricultura comercial, la pesca y la acuicultura como Sinaloa (Alonso-Pérez et al. 2003), el Golfo de California (López Medellín 2011; Felbes Patrón et al. 2009) y Guerrero (Tovilla Hernández et al. 1999).

Como resultado del incremento poblacional, se ha observado una mayor extracción de madera de mangle y de otras especies para uso doméstico, así como una intensificación de la cacería (Tovilla Hernández et al. 1999). Aunque no se especifiquen las consecuencias concretas de este proceso, se han identificados varios zonas concretas donde el incremento de la población ha tenido impactos ambientales en los manglares. A saber: Celestún (Yucatán) (Méndez Contreras et al. 2008), Barra de Teconoapa (Guerrero) (Tovilla Hernández et al. 1999) y los municipios de Paraíso, Cárdenas y Comacalco (Tabasco).

#### 4. Gestión y política pública

Resulta notable que la influencia de las políticas públicas en los manglares han sido poco estudiada. No obstante, algunos autores identifican una serie de factores de índole político-administrativo, considerados determinantes para los resultados de las políticas públicas de conservación ambiental. En cambio, otros destacan las consecuencias negativas de las políticas de fomento agropecuario por parte de las instituciones gubernamentales (generalmente federales). Sin embargo, en la mayoría de los casos no se proporcionan evidencias empíricas que comprueben dichas afirmaciones.

## 4.1 Gestión pública de manglares

Se han identificado una serie de problemas de diferente índole, que pueden afectar o bien obstaculizar las políticas públicas orientadas a la conservación del manglar. Por un lado, varios autores (Calderón et al. 2009; López Medellín 2011) señalan que es preciso incluir más actores sociales en las acciones de conservación, restauración y monitoreo. En este contexto, conviene aprovechar más el conocimiento tradicional de la población local, para que participe de manera directa y activa en la definición y el desarrollo de medidas de conservación ambiental (Walters et al. 2008).

Por otra parte, Walters et al. (2008) y López Medellín (2011) critican una deficiente coordinación de las políticas públicas que llevan a cabo las distintas instituciones gubernamentales; que pueden impulsar simultáneamente acciones y medidas contradictoras, como por ejemplo la conservación de los manglares y el desarrollo turístico. En el mismo orden de idea, los estudios realizados por Hastings et al. (2001) y López Medellín (2011) en diferentes lugares de la península de Baja California y el Golfo de California concluyen que toma centralizada de decisiones<sup>15</sup>, la planeación deficiente, las ambigüedades jurídicas<sup>16</sup>, el escaso apoyo por parte de la población local y la falta de recursos humanos y financieros para la vigilancia y el monitoreo son las principales causas de los magros resultados de las políticas de conservación en esta región.

Como lo destaca López Medellín (2011), el hecho de que tanto el sector académico como los ONG realizan sus respectivas actividades de investigación de manera aislada y poco coordinada, constituye otro problema, ya que no participan directamente en el diseño y la ejecución de políticas públicas; de manera que básicamente fungen para proporcionar servicios de consultaría, solicitados por las instituciones gubernamentales en la fase de la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas. Además, este mismo autor destaca que (en el caso del Golfo de California) las instituciones gubernamentales centran sus esfuerzos actividades en zonas de mejor organización social, dónde se realizan actividades lucrativas, como por ejemplo la pesca de especies demandas a nivel internacional o el ecoturismo; en cambio, se presta poca atención en otras comunidades altamente marginados y menos organizadas, dónde el impacto ambiental a raíz de la sobreexplotación de los recursos marinos y costeros puede ser alto.

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> Algunos autores critican que los mecanismos de recompensación ambiental (como por ejemplo los pagos por servicios ambientales) obedecen a reglamentos técnicos y no se centran en la recuperación de los ecosistemas costeros (véase por ejemplo Zaldívar Jiménez et al. 2010).

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> En este contexto, el INÈ (2005) ha identificado los siguientes problemas generales, relacionados con el marco jurídico que regula la planeación y las actividades de las instituciones públicas federales, encargadas de la conservación del manglar: sobreregulación, incongruencia entre diversos instrumentos jurídicos, vacíos jurídicos, contraposición y desarticulación de competencias y falta de control normativo.

Otro reto que enfrentan las políticas públicas de conservación en las zonas de manglares son los conflictos de intereses entre los distintos actores sociales (Hastings et al. 2001): uno de los principales obstáculos para una gestión más eficaz de ecosistemas costeros en el noroeste de México (incluyendo a los manglares) resulta ser la presencia de múltiples actores con intereses contrapuestos, agendas distintas y poderes desiguales (López Medellín 2011). De esa manera, en numerosas zonas de manglares la participación de las comunidades locales en las actividades y conservación resulta mínima (véase por ejemplo Méndez Contreras et al. 2008 para el caso de la Reserva de la Biosfera Celestún/Yucatán). En consecuencia, las autoridades encargadas de la implementación de la normatividad ambiental (sobre todo la CONANP y la PROFEPA) frecuentemente no cuentan con el apoyo de las comunidades locales. Es más, las restricciones del acceso y uso tradicional del manglar son una fuente permanente de conflictos entre las autoridades federales y las poblaciones locales (Méndez Contreras et al. 2008). En este sentido, Hastings et al. (2001) recomiendan tratar de encontrar un balance entre las necesidades económicas y socioculturales de las comunidades por un lado y los instrumentos y medidas de las políticas públicas por otro.

Finalmente, se menciona que los problemas de índole sociopolítico como la corrupción de las autoridades (incluyendo a la SEMARNAT y sus órganos descentralizados), la ausencia del estado de derecho y la inseguridad pública frecuentemente limitan el éxito de las políticas públicas y obstaculizan la implementación adecuada de nuevos programas de conservación ambiental; ya que la población local tiende a desconfiar en las autoridades y no apoyarlas. En particular, Galmiche Tejera et al. (2012) destacan que por estas razones las denuncias por violación de la normatividad ambiental son escasas y, además, poco eficientes (en el caso de Tabasco). Aunando a eso, muchos propietarios deciden no impedir la tala ilegal que se realiza en sus predios, puesto que no pueden o no quieren enfrentarse a los taladores; quienes a su vez amenazan con actos de violencia en caso de tratar de impedir sus actividades (Ibíd). En este contexto, López Portillo et al. (2002) señalan que la falta de seguridad jurídica acerca de la tenencia de tierra y los límites entre las propiedades constituyen obstáculos adicionales que enfrentan las políticas públicas de conservación en las zonas de manglares.

#### 4.2 Políticas de fomento agropecuario

Hay consenso que las políticas de fomento a ciertas actividades productivas (sobre todo a la acuicultura, y en menor medida a la agricultura y ganadería), con la finalidad de aumentar la seguridad alimenticia y estimular el desarrollo económico a nivel nacional y regional, han tenido un impactos indirectos, pero intensos, sobre los manglares.

Como zonas seriamente afectas por esta actividad se han identificado las costas de Sonora, Sinaloa y Baja California Sur (Cruz Torres 2001; López Medellín 2011). En este sentido, se argumenta que existen conexiones entre las políticas nacionales de desarrollo económico. patrones regionales de acceso a y la distribución de recursos naturales y pobreza local; las cuales explican las causas últimas de deterioro ambiental. Por ejemplo, Cruz Torres (2001) afirma que la degradación de los manglares en el noroeste de México se debe, en primer lugar, a las políticas federales de fomento a la acuicultura. Este autor considera la privatización y el fomento público a la acuicultura un factor clave: mediante licitaciones de concesiones (considerados como pocos transparentes) a inversionistas privados para la construcción de estanques de cría de camarones, el gobierno mexicano ha provocado, a partir de los años 1990, la conversión de grandes extensiones de manglares en sistemas de monocultivos (Calderón et al. 2009; Cruz Torres 2001; López Medellín 2011; Walters et al. 2008). Como actores responsables de la planeación e implementación de estas políticas públicas de fomento. se han identificado las instituciones gubernamentales federales (Cruz Torres 2001; López Medellín 2011), apoyadas temporalmente por organismos supranacionales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (Walters et al. 2008).

En este contexto, varios autores (Cruz Torres 2001; López Medellín 2011; Walters et al. 2008) relacionan los cambios de las políticas del desarrollo económico (o el "neoliberalismo"), realizados a partir de los años 1980, con la expansión de la frontera agraria (ante todo la acuicultura comercial orientada a la exportación) en varias zonas costeras de México. Además, argumenta que la privatización de recursos ataño comunes excluye a las poblaciones locales de su uso tradicional; hecho que obliga a las comunidades a sobreexplotar los recursos naturales en las zonas de manglares aún no concesionadas (Cruz Torres 2001). Cabe mencionar, sin embargo, que el autor no presenta evidencias empíricas cuantitativas que permiten identificar la extensión territorial del cambio de uso de suelo a raíz de la expansión de la acuicultura tecnificada.

Además, Herrera et al. (1998) y López Medellín (2011) consideran que las instituciones federales y estatales generalmente no implementan medidas de prevención efectivas para mitigar los impactos ambientales de las políticas públicas de fomento agropecuario. Sin embargo, no presentan evidencias empíricas que permitan corroborar sus afirmaciones.

#### 5. Políticas de conservación de los manglares

El quinto y último conjunto de temas se relaciona de manera más específica con las políticas públicas de conservación, haciendo hincapié en la identificación de las instituciones públicas

encargadas de la conservación de los manglares, así como la descripción de sus actividades. Además, se analizan las experiencias en cuanto a las estrategias generales y medidas concretas aplicadas hasta la fecha, con énfasis en la rehabilitación y reforestación de manglares (aplicadas con base en el conocimiento científico y en ocasiones tradicional) en diferentes zonas costeras de México. Además, existe una serie de estudios acerca de la relevancia socioeconómica de los múltiples servicios ambientales (incluyendo el ecoturismo) que prestan los manglares y los humedales asociados; en este contexto, se argumenta que resulta importante cuantificar con mayor detalle su valor económico. Otro tema abordado por varios académicos son las formas de aprovechamiento forestal sustentable. En este contexto, se argumenta que una silvicultura adecuadamente gestionada puede contribuir a la conservación duradera de los manglares.

## 5.1 Conservación de manglares

De acuerdo con la CONABIO, la conservación de los manglares ha sido un tema presente en la agenda del gobierno federal desde los años 1980 (CONABIO 2008). Durante los últimas tres décadas, las siguientes instituciones han financiado estudios para generar más conocimientos del ecosistema del manglar e implementar estrategias adecuadas para su conservación: SEMARNAT, CONAFOR, INECC, CONANP, CONABIO, SAGARPA y SEMAR (CONABIO 2009). En cambio, los gobiernos de algunos estatales (Sinaloa, Nayarit, Yucatán y Tabasco) empezaron a ejecutar programas de restauración y de limpieza a partir de 2003 (CONABIO 2009; Galmiche Tejera et al. 2012).

No obstante, se reconoce que aún no se conocen a ciencia cierta todos los factores y procesos que ejercen presión sobre los manglares (CONABIO 2009); por lo tanto, resulta crucial la cooperación entre el sector público y las instituciones de investigación para promover el desarrollo de técnicas concretas de rehabilitación y manejo de los manglares (CONABIO 2009). En este contexto, Camacho Valdez et al. (2013) consideran que los humedales costeros mexicanos deben tener prioridad en la política nacional de conservación, debido a su alta relevancia ambiental, económica y social.

La institución líder que implementa o coordina la mayoría de los programas operativos a nivel federal es la CONAFOR, que desde el años 2005 apoya a ejidos, comunidades y pequeños propietarios para la realización de obras de reforestación (incluyendo la instalación de viveros), recuperación de flujos hidrológicos en lagunas y esteros, a través del retiro de material muerto y tapones causando azolvamientos (CONAFOR 2007). Como lo confirman varios estudios (CONAFOR 2007; Galmiche Tejera et al. 2012; Zaldívar Jiménez et al. 2010), el fomento y las

actividades por parte de las instituciones federales y estatales (así como, aunque en menor medida las ONG) se centran en la reforestación de zonas deterioradas y en la rehabilitación (renaturalización) de los flujos hidrológicos naturales, para disminuir la salinidad en los humedales. En este contexto, Tovilla Hernández et al. (2004) consideran que una política de la reforestación y rehabilitación debidamente planeada e implementada tiene buenos prospectivas de éxito, siempre y cuando logre eliminar las fuentes de la alteración, y si se elige las especies de mangle de acuerdo a las condiciones ambientales locales y si se aplica la técnica de siembra adecuada; dando preferencia a la siembra directa a la colocación de plántulas de viveros. Sin embargo, en muchos casos conviene aplicar una estrategia integral de conservación; que no solo atienda los problemas ambientales en los humedales mismos, sino que también tome medidas contra la deforestación en las cuencas medias y altas de los afluentes de los manglares, puesto que el incremento de la sedimentación es la amenaza principal de los varias zonas importantes, como por ejemplo en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (Romero Berny 2009).

Aunando a eso, la implementación exitosa de los programas de conservación enfrentan una serie de problemas y retos. Por un lado, Zaldívar Jiménez et al. (2010) señalan que la mayoría de los proyectos operativos se rigen por los marcos legales de las políticas ambientales y no toman en consideración las características ambientales y socioeconómicas locales; lo cual resta eficacia a los programas de conservación. Por otra parte, las políticas públicas de conservación deben tomar en cuenta las complejas interacciones entre diferentes actores sociales interesados en el acceso a y uso de los manglares (Sanjurjo et. al. 2011). En caso de no reconocer y considerar la constelación de actores a diferentes escalas y buscar mecanismos que promuevan una participación social no manipulativa, resulta improbable que las medidas tengan éxito a largo plazo: como lo demuestran Marcip et al. (2012) en su estudios acerca de la conservación de los manglares en La Ventanilla (Oaxaca), la imposición de las políticas públicas (federales) sobre la población local puede generar un sistema marcado por clientelismo; lo cual no se presta para establecer un régimen de gestión ambiental eficaz ni socialmente balanceado.

## 5.2 Servicios ambientales

Los múltiples servicios ambientales que prestan los manglares en México y otras partes del mundo han sido investigados extensamente desde hace unos diez años (Walters et al. 2008). Asimismo, hay consenso que dichos servicios son sumamente relevantes para el bienestar humano en las zonas costeras (CONABIO 2008; Kaplowitz 2000). Entre los más relevantes (en

términos económicos) destacan: producción de madera y de alimentos, soporte reproductivo para la pesca y la acuicultura (para el caso del noroeste de México véase Sanjurjo et al. 2011), protección costera contra erosión y huracanes (Walters et al. 2008), hábitat para la fauna silvestre, captura de carbono (para el caso de tabasco véase Domínguez Domínguez et al. 2011), recreación y ecoturismo (Hirales Cota et al. 2010; Mazzotti et al. 2005; Sanjurjo et al. 2011), así como tratamiento natural de aguas residuales (Walters et al. 2008). En términos generales, los beneficios económicos de los servicios ambientales (en términos monetarios) resultan relativamente bajos a nivel local, pero altos a nivel regional e incluso nacional (Camacho Valdez et al. 2013). Lo cual puede resultar problemático, puesto que la mayoría de los beneficiarios (que residen fuera de las zonas de manglares) no logran a percibir dichos beneficios; razón por la cual no están dispuestos de pagar para su usufructo (Sanjurjo et al. 2011). En cambio, la población local tiende a valorar más los beneficios del uso directo diario (leña, madera, pesca, etc.); que otros usos no relacionados directamente con la subsistencia cotidiana (Kaplowitz 2000; Kaplowitz 2001).

En este contexto, una serie de trabajos empíricos realizadas en México se centra en la cuantificación del valor económico (teórico) de los respectivos servicios. Sin embargo, Camacho Valdez et al. (2013) identificaron un desequilibrio entre los tipos de servicios ambientales investigados: mientras existen varios estudios acerca de valor de los servicios que se intercambian en mercados establecidos (como pesca, madera ó servicios ecoturísticos); hay relativamente pocos investigaciones que traten de cuantificar los valores de otros servicios que (aún) no se reflejan en transacciones de mercado. Por ejemplo, Godoy (2008) calcula el valor de los manglares para la pesca en México en 37,500 US-\$ por hectárea y año. Sin embargo, otra estudio realizado por Sanjurjo Rivera et al. (2005) en Nayarit solo menciona la cifra de 900 US-\$ para la pesca y 1,000 US-\$ para la captura de carbono.

Otros estudios también reconocen el alto valor económico de los servicios ambientales que prestan los manglares (Alonso-Pérez et al. 2003; Barbier et. al. 1998; Barbier 2000), aunque destacan que el valor económico es difícil de cuantificar, ya que depende de una serie de factores que pueden variar considerablemente, no solamente en función de las características biofísicas regionales y locales, sino también del régimen de acceso a los recursos naturales y de la organización social a nivel local. Por ejemplo, en su estudio acerca del valor de los servicios ambientales para la pesca de camarón en la Laguna de Términos (Campeche), Barbier (2000) concluye que el valor de los servicios ambientales que prestan los manglares es menor en un sistema de acceso abierto que bajo un régimen de gestión comunitaria, puesto que en el primer caso resulta probable una disminución del rendimiento de la pesca de camarón,

debido a la sobreexplotación de dichos crustáceos, incluso en un ambiente con manglares intactos. En el mismo orden de ideas, Mendoza González et al. (2012) señalan que el valor de de los manglares para la protección de las costas mexicanas puede subir considerable en un futuro no muy lejano, debido a la mayor incidencia de huracanes a raíz del cambio climático<sup>17</sup>. En este contexto, la ausencia de mecanismos de intercambio económico, capaces de fijar precios "reales" que tomen en consideración las externalidades positivas y negativas, es considerado un problema clave que enfrenta la conservación del manglar (Aburto Oropeza et al. 2008); puesto que tiene como consecuencia una subvaloración de los mangles, lo cual causa o acelera su destrucción. En este sentido, los bajos precios de los terrenos cubiertos de manglar han favorecido, por lo menos en parte, la rápida expansión de la acuicultura y de instalaciones turísticas en el Golfo de California. Así, al privatizar los beneficios de estas actividades económicas y externalizar los costos ambientales, el cambio de uso del suelo se ha convertido en un negocio rentable a corto plazo (Barbier 2000). En el mismo orden de ideas, Mendoza González et al. (2012) destacan que la expansión urbana y turística ha causado una disminución del valor económico de los manglares en la costa de Veracruz, debido a su deterioro. Estos autores argumentan que pese la considerable relevancia económica de sus servicios ambientales, la conversión de manglares en suelos urbanos sigue siendo "lógico" en términos económicos, debido al mayor valor monetario del suelo urbano en comparación con los terrenos cubiertos con mangles. Sin embargo, también destacan que, una vez destruidos los manglares, el suelo urbanizado pierde su valor, ya que está más expuesto erosión y eventos meteorológicos extremos (como huracanes o tormentas tropicales). En este caso, las pérdidas a mediano y largo plazo suelen resultar más significativos que las ganancias.

## 5.3 Reforestación y restauración

A nivel mundial, la reforestación y restauración de manglares se ha vuelta en un práctica común, promovida por numerosas instituciones gubernamentales y ONG. Los objetivos de estas actividades son variadas y pueden incluir: el fomento de la silvicultura comercial, la restauración de hábitats de la fauna silvestre (incluyendo peces y crustáceos), la protección costera, el embellecimiento estético de localidades costeras, o simplemente el cumplimiento con la normatividad ambiental. Sin embargo, muchos proyectos de reforestación y restauración no resultaron exitosos, puesto que se centraron básicamente en la plantación masiva ciertas

-

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup>En este contexto, Walters et al. (2008) señalan que la protección costera natural en base de la conservación de amplias zonas de manglares generalmente resulta menos costoso que la construcción de infraestructura artificial.

especies (en ocasiones con fines comerciales), sin tomar en consideración las causas últimas del deterioro o muerte de los manglares (Walters et al. 2008; Zaldivar Jiménez et al. 2010). En este sentido, se advierte que hacen falta estudios previos a la implementación de medidas de reforestación/restauración, así como actividades de monitoreo para evaluar los resultados de los respectivos proyectos (Zaldívar Jiménez et al. 2010). Además, Walters et al. (2008) recomiendan promover la participación activa de la población local y de diferentes instituciones gubernamentales durante todas las fases de los proyectos, para facilitar una gestión ambiental efectiva y a largo plazo (Calderón et al. 2009).

En el caso de México, diferentes instituciones públicas están llevando a cabo proyectos de reforestación y restauración en numerosas zonas de manglares a partir de 2005 (CONAFOR 2007). Sin embargo, varios autores critican que las actividades realizadas o fomentadas por las instituciones federales (ante todo por la CONAFOR) se enfocaron principalmente en la reforestación tradicional (Carmona Díaz 2004); es decir, la construcción de viveros y la plantación indiscriminada de una sola especie de mangle (generalmente mangle rojo), sin tomar en consideración el grado de éxito final estas medidas (Zaldivar Jiménez et al. 2010). En este contexto, los estudios realizados en diferentes regiones del país identificaron los siguientes problemas: por un lado, destacan que las actividades realizadas por la CONAFOR para rehabilitar los manglares en el estado de Yucatán se centraron básicamente en la reforestación y la limpieza de canales, por lo menos hasta el año 2010 (CONABIO 2009); frecuentemente sin la participación activa de las comunidades locales (Carmona Díaz 2004). Generalmente no fueron exitosos, ya que no se tomaron las medidas adecuadas para garantizar rehabilitación de las condiciones hidrológicas locales. Además, los autores señalan que la CONAFOR no realizó estudios previos antes de iniciar con las actividades de reforestación; y califican las actividades de dicha institución como una política de "jardinería" en base del principio de ensayo y error, tomando en cuento básicamente el número de plántulas colocadas; sin promover un proceso de aprendizaje mediante la realización de monitoreo, con el afán de evaluar seriamente los resultados de los proyectos. Así, se calcula que las actividades de reforestación solo han tenido éxito en 1 % de la superficie de las zona de manglares con necesidad de recuperación (Zaldívar Jiménez et al. 2010). 18 En consecuencia, se sugiere centrarse más en proyectos que promuevan la rehabilitación de las condiciones hidrológicas, reducción de salinidad y monitoreo

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> La CONAFOR, en cambio, resalta el éxito que han tenido la combinación entre rehabilitación de flujos agua y reforestación tradicional (CONAFOR 2009). En este sentidos, la institución concluye que en La Ventanilla (Oaxaca) se ha logrado recuperar la superficie original de manglar que fue afectado seriamente por el huracán Paulina en 1997. Así, la CONAFOR destaca que el éxito de las actividades de conservación en La Ventanilla ha motivado a otras comunidades de unirse en la Red de Humedales de la Costa de Oaxaca (CONAFOR 2009).

de los parámetros hidrológicos, con la finalidad de facilitar la regeneración natural (Febles-Patrón et al. 2009), siendo la reforestación con especies adecuadas la última opción (Zaldívar Jiménez et al. 2010).

Algunas publicaciones recientes indican, sin embargo, que la CONAFOR ha modificado su estrategia general y las medidas concretas de conservación ambiental, reconociendo la importancia de la rehabilitación de las condiciones hidrológicas, aumento de humedad y reducción de salinidad; antes de iniciar la reforestación. En consecuencia, la CONAFOR últimamente incrementó sus esfuerzos para realizar obras de desazolve de esteros y lagunas, limpieza de canales y manantiales, así como construcción de alcantarillas en caminos que cruzan las zonas de manglar (CONAFOR 2007).

Finalmente, varios académicos surgieren fomentar actividades económicas que promuevan un aprovechamiento sustentable de los manglares en México (CONABIO 2009), en lugar de prohibir categóricamente el uso tradicional y/o comercial de los recursos de los humedales (como lo establece el artículo 60 TER de la Ley General de la Vida Silvestre). Por ejemplo, Domínguez Domínguez et al. (2011) mencionan que los manglares de Tabasco se caracterizan por una alta capacidad de regeneración natural, si las condicionales naturales -como insolación, niveles de salinidad y suelos no compactados- son favorables; lo cual generalmente facilita una explotación forestal sustentable en base de una gestión comunitaria. Además, un aprovechamiento forestal adecuado puede favorecer la renovación natural del manglar (para el caso del ejido San Blas/Nayarit véase Sanjurjo et al. 2011). Al mismo tiempo, varios ejidos ubicados en la costa de Nayarit están realizando actividades voluntarias enfocadas a la conservación ambiental (mantenimiento y desazolve de canales para permitir el libre flujo de aguas); con el afán de crear mejores condiciones para ofrecer servicios ecoturísticos (Sanjurjo et al. 2011).

#### 5.4 Ecoturismo

Existen percepciones encontradas con respecto a las posibles sinergias entre actividades ecoturísticas (frecuentemente fomentadas por las instituciones gubernamentales y ONG) y la conservación de los manglares<sup>20</sup>: por un lado, el estudio realizado por Sanjurjo et al. (2011) en el ejido San Blas (Nayarit) pone en evidencia que el ecoturismo (recorridos en lancha por los

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> En este contexto, Calderón et al. (2009) recomiendan como alternativa sustentable la acuicultura con bajos insumos, en combinación de medidas de reforestación.

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> El potencial de los manglares para el ecoturismo fue identificado y en 1974 por Rollet, quien propuso establecer ANP en más zonas de manglares para complementar los atractivos de centros turísticos cercanos. Sin embargo, el mismo auto reconoció que las zonas de manglares más atractivos se encuentran lejos de los principales destinos turísticos de México (Rollet 1974).

manglares) puede generar ingresos considerables para la población local; que compensan, por lo menos en parte, los costos de oportunidad que genera la conservación ambiental de los humedales. Otros estudios en el mismo estado de Navarit confirman la relevancia de los ingresos generados por las actividades ecoturísticas. Por ejemplo, Sanjurjo et al. (2005) calcularon que el valor generado por unos 80,000 visitantes de los manglares de la localidad de La Torbura asciende a unos 800,000 dólares estadounidenses anuales; sin considerar el hecho de que se ofrecen recorridos adicionales en la misma zona. Además, los prestadores de servicios ecoturísticos parecen ser interesados en la conservación de los manglares, e incluso participan voluntariamente en diferentes actividades enfocadas a la rehabilitación en los estados de Nayarit y Tabasco (Galmiche Tejera et al. 2012). Por ejemplo, la cooperativa turística del ejido de San Blas se encarga del mantenimiento de canales y realiza de manera voluntaria actividades de reforestación (Sanjurjo et al. 2011). Aunando a eso, los impactos ambientales provocados por las actividades ecoturísticas en los manglares generalmente son considerados relativamente bajos (véase por ejemplo el estudio de Hastings et al. 2001 sobre la Bahía Magdalena, B.C.S.). No obstante, Carmona Díaz et al. (2004) destacan que el tráfico intenso de lanchas en la Laguna de Sontecomapán (Veracruz) ocasiona un aumento de oleaje. provocando desbordamientos en las orillas y un azolvamiento de este humedal.

Por otra parte, también hay estudios menos optimistas: por ejemplo, Marcip et al. (2012) resaltan que el éxito de haber restaurado los manglares en la comunidad de La Ventanilla después del huracán Paulina (1997) y haber impulsado el ecoturismo, ha tenido un precio social alto: por un lado, el fomento al ecoturismo por parte de varias instituciones gubernamentales y ONG, ha creado complejas relaciones clientelistas entre los actores sociales involucrados<sup>21</sup>, beneficiando solo a una parte reducida de la población local; ya que solo los miembros de las cooperativas formalmente organizados tienen el derecho de ofrecer recorridos por los manglares, excluyendo así el resto de la comunidad de La Ventanilla de los beneficios económicos del turismo (Marcip et al. 2012). Así, el fomento público al ecoturismo en zonas de manglares puede agravar considerablemente las desigualdades sociales a nivel local. Los mismos autores también consideran a la actividad ecoturística en La Ventanilla una imposición por parte de las instituciones federales (en particular por la SEMARNAT y SECTUR), con cooperación con algunas ONG; puesto que, después de la prohibición de la caza de tortugas marinas y del aprovechamiento tradicional del manglar, el turismo se quedó como única opción para obtener ingresos. Finalmente, los autores señalan que el éxito de la restauración de La

\_

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Los autores mencionan que el flujo de recursos económicos hacía los hogares e individuos se ha vuelto un objetivo clave de la política pública de fomento al ecoturismo (Marcip et al. 2012).

Ventanilla ha sido excepcional, ya que el deterioro general de los manglares en otras partes de la costa oaxaqueño no se ha detenido (Marcip et al. 2012).

## 5.5 Manejo forestal

Varios autores señalan que los manglares de México tienen un potencial productivo considerable que no ha sido aprovechado adecuadamente: ya en 1974, Rollet (1974) considera que la explotación forestal en las zonas de manglares resulta deficiente, y recomienda mejorar su productividad mediante un aumento artificial de la salinidad; lo cual permitiría incrementar la explotación de madera para producir materiales de construcción, leña, carbón, taninos y celulosa. En un estudio reciente realizado en varios ejidos tabasqueños, Domínguez Domínguez et al. (2011) concluyen que solo se han aprovechado el 10 % del total de volumen autorizado por la SEMARNAT; lo cual indica que las decisiones tomadas por las comunidades han sido prudentes. En consecuencia, estos autores proponen evaluar las posibilidades de realizar plantaciones comerciales de manglar con especies adecuadas en áreas deforestadas; una práctica común en varios países asiáticos (Walters et al. 2008). En este mismo orden de ideas, Mazzotti et al. (2005) han identificado en el estado de Quintana Roo varios ejidos que logaron implementar una gestión sustentable de los recursos forestales del manglar. En este contexto, hay cierto consenso que un aprovechamiento sustentable y adecuadamente planeado de la madera del manglar suele tener mejores resultados que la prohibición categórica de su uso (Domínguez Domínguez et al 2011; Valdez Hernández 2002; Walters et al. 2008). En este sentido, Valdez Hernández (2002) subraya que la prohibición del aprovechamiento forestal del manglar en Nayarit (en 1994) causó un incremento de la tala ilegal en un gran número de localidades; en cambio, el uso tradicional de la madera el ejido Villa Juárez (Nayarit) no ha generado impactos ambientales negativos, en parte debido a la capacidad de recuperación natural de manglar (Ibíd.). Aunando a esto, la población local generalmente no acepta una prohibición del aprovechamiento del manglar sin recibir compensaciones económicas para tener alternativas de subsistencia (Domínguez Domínguez et al. 2011). Por lo tanto, Galmiche Tejera et al. (2012) recomiendan tomar en cuenta los niveles de autoconsumo y la forma de manejo tradicional que los hogares suelen dar a los manglares.

Sin embargo, la mayoría de las zonas de manglar en México carece de planes de manejo; lo cual puede ser una de las causas de su deterioro (Calderón et al. 2009). Además, hay que tomar en consideración de la elaboración e implementación de planes de gestión forestal implican un incremento de los costos de producción de maderera, puesto que genera gastos administrativos y para realizar medidas de conservación ambiental (para el caso del ejido de

San Blas/Nayarit véase Sanjurjo et al. 2011). Independiente de eso, Walters et al. (2008) recomiendan integrar el conocimiento tradicional en las actividades de manejo sustentable del manglar, con el afán de comprender mejor las variaciones en el patrón del uso del manglar, para evaluar la dependencia económico de la población local de este ecosistema.

### 5.6 Conocimiento local/tradicional

Varios autores destacan que resulta preciso aprovechar el conocimiento de la población local y del personal de las instituciones de investigación regionales durante la planeación e implementación de medidas de conservación ambiental. De esa manera, los proyectos de restauración y reforestación suelen tener resultados más deseables (Carmona Díaz 2004). En el mismo orden de ideas, Kovacs (2000) señala que el conocimiento científico debería ser complementado por el conocimiento tradicional de la población local, para entender mejor los problemas que enfrenta la gestión de los manglares en México. En este contexto, Kovacs (2000) concluye que el conocimiento tradicional resulta particularmente útil para identificar los patrones espaciales de diferentes clases de impactos (naturales y antropogéneos), que afectan a los manglares. Sin embargo, es preciso evaluar cuidadosamente la validez de dichos conocimientos tradiciones antes de aplicarlo (Walters et al. 2008).

Por otra parte, Kaplowitz (2001) destaca que los resultados de la investigación científica y el conocimiento tradicional pueden contrastar en cuanto a la percepción y valorización de los distintos servicios ambientales que prestan los manglares. En este sentido, existen diferencias notables entre dichos servicios, considerados relevantes por los académicos y por la población local, respectivamente. En consecuencia, las funciones ecosistémicas que reconocen los investigadores no necesariamente son aparentes (ni necesariamente relevantes) para las comunidades (Kaplowitz 2000). Por lo tanto, hace falta combinar diferentes métodos de investigación y fuentes de datos para identificar adecuadamente los diferentes valores y utilidades que asignan los distintos actores sociales a los productos y servicios ambientales que proporcionan los manglares (Kaplowitz 2000; Kaplowitz 2001).

### 6. Resumen y conclusiones

Se identificó una serie de temas y problemas relacionados con las consecuencias de las políticas públicas en el deterioro y la conservación de los manglares en México. Se pueden distinguir cuatro temáticas diferentes: a) factores y procesos de deterioro de los manglares; b)

factores que influyen en el estado y uso del manglar; c) gestión y política pública general; y d) política de conservación de los manglares.

## 6.1 Factores y procesos de deterioro de los manglares

Destacan las consecuencias de las modificaciones y obstrucciones de los flujos de agua en los humedades, debidas a diferentes actividades humanas; como construcción infraestructura o la apertura de barreras naturales. Otro problema importante es la identificación y descripción del conjunto de factores que provocan la deforestación y fragmentación del manglar. Además, una serie de estudios se centra en las causas y consecuencias de la acuicultura tecnificada. Otro factor tratado con cierta frecuencia es la contaminación de los cuerpos de agua en las zonas con cobertura de mangles. Asimismo, existen varios estudios enfocados en las consecuencias directas e indirectas de la urbanización turística en el Mar Caribe y la península de Baja California. En cuanto a las actividades primarias que pueden tener impacto en los manglares, se hace hincapié en los impactos de la acuicultura, agricultura y la ganadería. Aparte, las múltiples consecuencias que ha tenido el crecimiento urbano e industrial en varias zonas costeras, han sido estudiados por diferentes académicos. En cambio, aún no existen muchos trabajos que identifican y analizan los impactos ambientales provocados la explotación petrolera. Finalmente, resulta notable que las causas y consecuencias del azolvamiento (sedimentación) ha sido estudiado poco, a pesar de los graves impactos que está causando este fenómeno en numerosas zonas de manglares.

## 6.2 Factores que influyen en el estado y uso del manglar

Un aspecto frecuentemente estudiado son las costumbres y formas del uso tradicional del manglar a escala local; aunque este tipo de aprovechamiento generalmente no es considerado una amenaza para la conservación de los manglares. Asimismo, las interrelaciones entre los arreglos y costumbres locales con respectos al acceso a y uso de los manglares por un lado y su estado de conservación por otro, resulta ser otro aspecto estudiado en diferentes contextos espaciales y sociopolíticos. Estrechamente relacionado con esta problemática son los conflictos de intereses entre los actores sociales, involucrados en el aprovechamiento y/o la conservación de los mangles. Además, existen estudios que relacionan el aumento de población en o cerca de ciertas zonas de manglares con su deterioro, debido al aumento de la presión sobre los recursos naturales que proporciona este ecosistema.

# 6.3 Gestión y política pública general

La injerencia de las políticas públicas en los manglares resulta ser un tema poco estudiado. No obstante, se ha identificado una serie de factores considerados determinantes para los resultados de las políticas públicas de conservación ambiental. En cambio, otros autores destacan las consecuencias negativas de las políticas de fomento agropecuario, aunque generalmente no se proporcionan evidencias empíricas al respecto.

## 6.4 Política de conservación de los manglares

El cuarto conjunto de temas se relaciona con las políticas de conservación, haciendo hincapié en la identificación de las instituciones públicas encargadas de la conservación de los manglares, así como la descripción de sus actividades. Además, se analizan las experiencias en cuanto a las estrategias generales y medidas concretas, con énfasis en la rehabilitación y reforestación de manglares. Además, existen una serie de estudios acerca de la relevancia socioeconómica y el valor monetario de los múltiples servicios ambientales (incluyendo el ecoturismo) que prestan los manglares y los humedales asociados. Otro tema abordado por varios académicos son las formas de aprovechamiento forestal sustentable. En este contexto, se argumenta que una silvicultura adecuadamente gestionada puede contribuir a la conservación duradera de los manglares.

## Bibliografía citada

- Aburto Orozepa, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., y Sala, E.(2008): Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 105, No. 30, pp. 10456-10459.
- Alonso-Pérez, F, Ruíz Luna, A., Turner, J., Berlanga-Robles, C., Mitchelson-Jacob, G. (2003): Land cover change and impact of shrimp aquaculture on the landscape in the Ceita coastal lagoon, Sinaloa, Mexico. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 46, pp. 583-600.
- Álvarez Domínguez, C., Celis, L., Floriuck, E., Mejía, P. (1982): Distribución y concentración de hidrocarburos fósiles en sedimentos y organismos del sistema lagunar Carmen y Machona, edo. de Tabasco, México. Reporte de Investigación, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F.
- Avila Foucat, V., Perrings, C. y Raffaelli, D. (2009): An ecological–economic model for catchment management: the case of tonameca, Oaxaca, México. *Ecological Economics*, Vol. 68, No. 8-9, pp. 2224–2231.
- Barbier, E. y Strand, I. (1998): Valuing mangrove-fishery linkages. A case study of Campeche, Mexico *Environnmental and Resource Economics*, Vol. 12, pp. 151-166.
- Barbier, E. (2000): The values of wetlands: landscape and institucional valuing the environment as input: review of applications to mangrove-fishery linkages. *Ecological Economics*, Vol. 35, pp. 47–61.
- Barbier, E. y Cox, M. (2003): Does economic development lead to mangrove loss? A cross-country analysis. *Contemporary Economic Policy*, Vol. 21, No. 4, pp.418–432.
- Berlanga Robles, V. y Ruiz Luna, L. (2007): Analysis of change trends of the mangrove forest in Teacapan-Agua Brava lagoon system, Mexico. An approximation using landsat satellite images. *Uciencia*, Vol. 23, No. 1, pp. 29-46.
- Calderón, C. y Aburto, E. (2009): Manglares. El valor de los manglares. *Biodiversitas*. Vol. 82, pp. 2-16.
- Camacho Valdez, V., Ruiz, A., Ghermandi, A., y Nunes, P. (2013): Valuation of ecosystem services provided by coastal wetlands in northwest Mexico. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 78, pp.1–11.
- Carmona Díaz, G. y Morales, J. (2004): Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan , Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *Madera y Bosques*, Vol. 2, pp. 5–23.
- Carmona Díaz, G. (2010) La reforestación de manglares en México, una experiencia de aprendizaje integral. *Revista de Agroecología*, Vol. 26, No. 4., pp. 1-2.

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2005): Parque Nacional Manglares de Nichupté. Estudio Previo Justifictivo para el Establecimiento del Área Natural Protegida. CONANP, México, D.F.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2007): Manual comunitario de restauración de manglares. Plan de acción regional para la restauración de los manglares de Nayarit. CONAFOR-Reino Unido. CONAFOR, México, D. F.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2009): La reforestación de los manglares en la costa de Oaxaca. Manual Comunitario. Comisión Nacional Forestal, Zapopán, México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2008): Manglares de México. CONABIO, México, D. F.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2009): Manglares de México: extensión y distribución. CONABIO, México, D.F.
- Cruz Torres, M. (2001): Local-level responses to environmental degradation in northwestern Mexico. *Antropological Research*, Vol. 57, No. 2, pp. 111-136.
- De Rouffignac, A.(2012): El reto de las pesquerias en manglares. *Ecofronteras*. Vol. 52, pp. 30-32.
- Domínguez Domínguez, M., Závala-Cruz, J. y Martínez Zurimendi, P. (2011): Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Villahermosa, México.
- Febles Patrón, J. y Novelo, L. (2009): Pruebas de reforestación de mangle en una ciénaga costera semiárida de Yucatán, México. *Madera y Bosques*, Vol. 15, No. 3, pp. 65-86.
- Gallegos, M. y Botello, G. (1986): Petróleo y manglar. Centro de Ecodesarrollo, México. D. F.
- Galmiche Tejera, A. y Solana Villanueva, N. (2011): El contexto de la vulnerabilidad de las poblacones costeras y valores asignados al manglar en Tabasco. Gobierno del Estado de Tabasco/Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Colegio de Postgraduados y Petroleros Mexicanos, Villahermosa, México.
- Godoy, E. (2008): Mexico: putting a price tag on the destruction of mangroves. Global information network. Inter Press News Agency (disponible en www.proquest,org).
- Hastings, R. y Fischer, D. (2001): Management priorities for Magdalena Bay, Baja California, Mexico. *Journal of Coastal Conservation*, Vol. 7. No. 2, pp.193–202.
- Herrera Silveira, J. y Ceballos, E. (1998): Manglares: ecosistemas valiosos. *Biodiversitas*, Vol. 19, pp. 1-10.
- Hirales Cota, M. (2009): Cambios de cobertura y servicios ambientales del manglar de franja en la zona costera de Mahaual-Xcalak, Quintana Roo, Mexico. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, México.

- Hirales Cota, M., Espinoza J., Smook, B., Ruiz, A. y Ramos, R. (2010): Drivers of mangrove deforestation in Mahual-Xcalak, Quintana Roo, southeast Mexico. *Ciencias Marinas*, Vol. 36, pp. 147-159.
- Hirschnitz-Garbers, M. & Stoll-Kleemann, S. (2011): Opportunities and barriers in the implementation of protected area management: a qualitative meta-analysis of case studies from European protected areas. *The Geographical Journal, Vol.* 177, No. 4: 321-334.
- Holguín, G., González, P., Bashan, L., Mendoza, R., Amador, E., & Bashan, Y. (2006): Mangrove health in an arid environment encroached by urban development a case study. *The Science of the Total Environment*, Vol. 363, No. 1-3, pp. 260-74.
- Kaplowitz, M. (2000): Identifying ecosystem services using multiply methods: Lessons from the mangrove wetlands of Yucatán, Mexico. *Agriculture and Human Values*, Vol. 17, pp. 169-179.
- Kaplowitz, M. (2001): Assessing mangrove products and services at the local level: the use of focus groups and individual interviews. *Landscape and Urban Planning*, Vol. 56. No. 1-2, pp. 53–60.
- Kovacs, J. (1999): Assessing mangrove use at the local scale. *Land Degradation and Development*, Vol.43, No. 3, pp. 201–208.
- Kovacs, J. (2000): Perceptions of environmental change in a tropical coastal wetland. *Land Degradation & Development*, Vol. 11. No. 3, pp 209–220.
- Lopez Medellín, X. (2011): Productidad y alteración de los manglares y la percepción social sobre los mismos en el noroeste de México. Tesis doctoral/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- López Medellín, X. y Ezcurra, E. (2011a): Oceanographic anomalies and sea-level rise drive mangroves inland in the pacific coast of Mexico. *Journal of Vegetation Science*, Vol. 22. No.1, pp. 143–151.
- López Medellín, X., Ezcurra, E., González, A., Hak, J., Santiago, L. & Sickman, J. (2011b): Contrasting perspectives on mangroves in arid Northwestern Mexico: Implications for integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 54, No. 4, pp.318–329.
- López Portillo, J. y Ezcurra, E. (2002): Los manglares de México: una revisión. *Madera y Bosques*, Vol. 8, pp. 27-51.
- Macip, R. y Zamora, C.(2012): If we work in conservation, money will flow our way: hegemony and duplicity on the coast of Oaxaca, Mexico. *Dialectical Anthropology*, Vol. 36. No. 1-2, pp.71–87.
- Magaña Alejandro, A. (2010): Vegetación y flora del municipio de Paraíso. *Journal of Vegetation Science*, Vol. 22, pp. 143-151.

- Méndez Contreras, J., Dickinson, F., Castillo Burguete, T. (2008): Community member viewpoints on the Ría Celestín Biosphere Reserve, Yucatan, Mexico: suggestions for improving the community/natural protected areas relationship. *Human Ecology*, Vol. 36, pp. 111-123.
- Mendoza González, G., Martínez, M., Lithgow, D., Pérez, O. y Simonin, P. (2012): Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of Mexico. *Ecological Economics*, Vol. 82, pp. 23–32.
- Mazzotti, F., Fling, H., Merediz, G., Lazcano, M. y Lasch, C. (2005): Conceptual ecological model of the Sian Ka 'an biosphere. *Wetlands*, Vol. 25, No. 4, pp. 980–997.
- Miranda Ramírez, L. (2008): Análisis espacio-temporal del manglar en el corredor turístico Cancún-Tulúm, Quintana Roo. Tesis de licencitura/Univesidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Ortiz Lozano, L., Granados, A., Solís, V. y García, M. (2005): Environmental evaluation and development problems of the Mexican coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 48, No. 2, pp.161–176.
- Páez-Ozuna, F. (2001): The environmental impact of shrimp aquaculture: a global perspective. *Environmental pollution*, Vol. 112. No. 2, pp. 229–31.
- Rollet, B. (1974): Ecología y reforestación de los manglares de México. Programa de Investigaciones y fomento pesqueros México. Informe Técnico, México, D. F.
- Romero Berny, E. (2009): Estructura del manglar en el sistema lagunar Cosero de Carretas-Tereyra, Reserva de la Biosfera la Encrucijada, Chiapas, Mexico. *Revista de Ciencias de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas*, Vol 3, No. 1, pp. 19-31.
- Romero Berny, E. (2012): Manglares del Scononusco, Chiapas: estructura y cambios a nivel de paisaje. Tesis de maestría/El Colegio de la Frontera Sur/Tapachula, México.
- Ruiz Luna, A., Cervantes, A. y Berlanga, C. (2010): Assessing distribution patterns, extent, and current condition of northwest Mexico mangroves. *Wetlands*, Vol. 30. No. 4, pp.717–723.
- Sanjurjo Rivera, Cadena, K. y Erbstoesser, (2005a): Valoración económica de los vínculos entre manglar y pesquerías. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- Sanjurjo Rivera, E. y Welsh Casas, E. (2005b): Una descripción de los bienes y servicios ambientales prestados por lo manglares. *Gaceta Ecológica*, Vol. 74, pp. 55-68.
- Sanjurjo Rivera, E. y Campos, P. (2011): Análisis de las actividades económicas en un manglar de usos múltiples. Un estudio de caso en San Blas. *Estudios Sociales*, Vol. 19, No.38, pp. 197-220.
- Tovilla Hernández, C. y Orihuela, D. (1999): Ecología de los bosques de mangle de la barra de Teconoapa, Guerrero. *Garceta Ecológica*, Vol. 53, pp. 47-61.

- Tovilla Hernández, C., Román, A. Simuta, G. y Linares, R. (2004): Recuperación del manglar en la Barra del Río Cohoacán, en la costa de Chiapas. *Madera y Bosques*, Vol. 10 No. 2 pp. 77-91.
- Valdez Hernández, Juan Ignacio (2002): Aprovechamiento forestal del manglares en estado de Nayarit, Costa Pacífica de México. Madera y Bosques *Madera y Bosques*, Vol. 8, No.1, pp. 129-145.
- Vázquez Lule, A. (2008): Estructura vegetal e impacto antrópico en los manglares del sistema lagunar de Alvarado, Veracruz, México. Tesis de licenciatura/Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Walters, B., Rönnbäck, P., Kovacs, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R. y Dahdouh, F. (2008): Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: a review. *Aquatic Botany*, Vol. 89, No. 2, pp.220–236.
- Yañez Arancibo, A., Lara A., Rojas, J., Zárate, D., Villalobos, J. y Sánchez, P. (1999): Integrating science and management on coastal marine protected areas in the Southern Gulf of Mexico. *Ocean & Coastal Management*, Vol. 42, pp. 319–344.
- Zaldívar Jiménez, A., Herrera, J., Teutli, C., Comín, F. y Francisco, A. (2010): Conceptual framework for mangrove restoration in the Yucatán peninsula. *Ecological Restoration*, Vol. 28, No. 3. pp. 333–342.