



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN GEOGRAFÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL

POLÍTICA, TERRITORIO Y PAISAJE EN HUMEDALES COSTEROS: RESERVA
DE LA BIOSFERA LA ENCRUCIJADA CHIAPAS

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR (A) EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:
JOSÉ MANUEL MOJICA VÉLEZ

TUTORA:
DRA. SARA BARRASA GARCÍA
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:
DR. ALEJANDRO ESPINOZA TENORIA
EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR
DRA. MARCELA MORALES MAGAÑA
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD MORELIA

MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO, FEBRERO DE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca de posgrado 456645, la cual me brindó los recursos económicos para mi sostenimiento mientras realizaba mis estudios de doctorado.

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por la financiación del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica [IA300816, 2016; IA301118, 2018 y IN303620, 2020]. Gracias a la financiación de los proyectos de investigación, pude realizar mi trabajo de campo y adquirir los materiales y las herramientas para la investigación.

También gracias al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) por proporcionarme las fotografías aéreas con las cuales identifiqué los cambios en el paisaje. Igualmente, al Archivo Histórico y la Biblioteca Central del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), por permitirme el acceso y la consulta de información sobre los programas y proyectos gubernamentales.

Mi formación de doctorado recibió la retroalimentación de los miembros del grupo de investigación *Territorio y Pasaje en Áreas Protegidas*, a cargo de las doctoras Sara Barrasa García e Isabel Ramírez Ramírez del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Les doy las gracias a todos los miembros del grupo de investigación.

Agradezco a los doctores Antonio Castellanos Navarrete y Michael McCall, a la Dra. Patricia Moreno Casasola, quienes me escucharon y asesoraron. También a los miembros del comité de sínodos, sus correcciones y comentarios mejoraron el trabajo. A mi compañera Daniela Giraldo Zapata, con quien aprendí mucho mientras hacíamos trabajo de campo en las comunidades.

Debo hacer un reconocimiento a la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP), en especial a la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, al director Juan Carlos Castro, a sus anteriores directores Edmundo Aguilar y Francisco Javier Jiménez, y a todos sus funcionarios (especialmente Cristina, Edgar y Norma). Gracias a su colaboración aprendí mucho sobre los retos que enfrenta la conservación. También debo reconocer al Sub consejo científico académico de la Reserva por la organización de los simposios, sobre todo

a la Dra. Matilde Rincón Pérez, quien además de enseñarme la importancia de las selvas inundables, me brindó hospedaje en su casa.

Este trabajo tampoco hubiera sido posible sin el apoyo de las comunidades. Durante el trabajo de campo me di cuenta de la importancia que tiene el liderazgo local en la conservación, de esas personas que están comprometidas con su territorio y en la defensa del medio ambiente, a pesar del escaso reconocimiento y apoyo económico que reciben del Gobierno Federal. A las Cooperativas de Pescadores La Palma, El Castaño y al ejido Aztlán, con quienes organizamos los talleres de mapeo participativo. También a la familia Hilerio por darme hospedaje en La Palma, a Antonio por guiarme y hacer conmigo los recorridos en los que conocí La Encrucijada.

Y finalmente, a los miembros de mi comité tutor, a la Dra. Marcela Morales Magaña por sus reflexiones, al Dr. Alejandro Espinoza Tenorio por su compromiso e interés por mi investigación; y sobre todo, a la Dra. Sara Barrasa García, que además de apoyarme con todo lo que necesité, me transmitió su pasión para trabajar desde la academia por la conservación.

RESUMEN

Las políticas públicas constituyen un mecanismo por el cual unas fuerzas motrices cambian el paisaje. En la actualidad, uno de los principales problemas de investigación de la geografía es trascender las descripciones de los cambios del paisaje, para explicar el mecanismo por el cual éstos se produjeron a partir de unas fuerzas motrices. Esto implica integrar el análisis de políticas públicas con la geografía. A pesar de ello, el análisis convencional de las políticas públicas carece de una mirada geográfica, que tenga en cuenta los aspectos espaciales que están relacionados con su formulación, implementación y evaluación.

Explicar las causas de los cambios del paisaje de los humedales costeros necesita de sensores remotos y SIG, pero además requiere complementarlas con el conocimiento local de las comunidades. A través de la memoria histórica y la percepción, las comunidades proporcionan información acerca de los cambios del paisaje. La participación en la construcción de conocimiento fortalece además el aprendizaje social para la política de conservación. Esta investigación también enfrenta el problema de cómo complementar el uso de sensores remotos con el conocimiento local, y así evaluar los cambios del paisaje en humedales costeros, a partir de la incidencia que han tenido políticas públicas en el territorio.

El área de estudio es la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN), localizada en la costa de Chiapas sur de México. La REBIEN destaca por la importancia ambiental que tienen sus diferentes tipos de humedales costeros, las actividades pesqueras, las políticas para la expansión de la frontera agrícola y los del cambio climático en el paisaje. La metodología de investigación comprendió una revisión de la literatura científica, un análisis de trazo de procesos de la política, y un análisis espacial de los cambios del paisaje con base en interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales, etnografía y mapeo participativo.

La revisión de literatura mostró que una de las principales preocupaciones de la comunidad científica son los impactos que generan políticas de desarrollo. Estas políticas buscan el crecimiento económico, mediante la construcción de infraestructura o incentivos económicos, generando pérdidas en los humedales costeros. De esta manera, las políticas de conservación se contradicen con las políticas de desarrollo, por lo que se hace evidente

la necesidad de una gobernanza que genere una mayor colaboración entre las diferentes agencias gubernamentales y los actores sociales.

En el análisis de procesos de la política, se encontró que entre 1978 y 1982 se implementó el proyecto piloto Acapetahua dentro del Programa de Desarrollo Rural del Trópico Húmedo y, años después (1986 y 1994), se realizó el Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, un megaproyecto de control de ríos y de drenaje de la planicie costera. Ambas intervenciones se han denominado en este proyecto de investigación, como la política del trópico húmedo. Esta política fue seleccionada para analizar debido a su influencia en la formación histórica de la región costa de Chiapas. Asimismo, se pudo observar que durante la ejecución de la política del trópico húmedo no se realizaron acciones de monitoreo o manejo de los impactos ambientales en los humedales costeros. En aquel entonces, la política de conservación a nivel nacional se encontraba en un proceso de consolidación, lo que llevó a que estuviera desintegrada de la puesta en marcha de los grandes proyectos de desarrollo.

La política del trópico húmedo fue un intento de legibilidad del Estado, quien construyó una representación política del paisaje. El trópico húmedo se representó como un espacio en el que la naturaleza y las prácticas de subsistencia de las comunidades eran el freno del desarrollo. Para ello, el Estado planteó como solución el control de la naturaleza y la transformación de las comunidades campesinas en productores agrícolas. El Estado construyó infraestructura hidráulica que crearon condiciones para aumentar la ocupación y el uso del territorio. La infraestructura indica que la configuración del territorio es un asunto tecnológico. A partir de un conocimiento técnico, el Estado construye infraestructura para aumentar su poder en el territorio.

Las rectificaciones y la construcción de bordos impidieron el libre flujo de los ríos sobre la planicie costera, mientras que los drenes desecaron las zonas inundables. El paisaje de la planicie costera, caracterizado por los ríos y sus meandros, por las inundaciones periódicas y los humedales, se transformó en un paisaje reticular atravesado por líneas rectas que corresponden con las carreteras y los caminos, los ríos rectificadas, los drenes y los límites de los cultivos.

De manera sinérgica, la construcción de obras hidráulicas, el aumento de la frontera agrícola, y los eventos extremos de 1998 y 2005 que ocurrieron poco después de la política

del trópico húmedo, llevaron a una significativa pérdida y degradación de los humedales costeros de la REBIEN. A partir del análisis espacial, se encontró que en el área de estudio se perdieron 7,156 hectáreas de humedales entre 1978 y el 2018, especialmente de humedales de agua dulce como son las selvas inundables de zapotón y significativas extensiones de herbáceos, como tulares y popales.

La pérdida y la degradación de los humedales costeros ponen en riesgo la pesca artesanal, que además de constituir el medio de vida de muchas comunidades, es una actividad tradicional. A partir de entrevistas semiestructuradas y mapeo participativo, se encontró que el territorio de la pesca artesanal se ha transformado, lo que se refleja en las disputas y la sobreexplotación de los recursos pesqueros. La investigación encontró que las pérdidas en los humedales de agua dulce tienen repercusiones. Estos humedales son sitios de anidación y refugio de peces y camarones, y sirven como zona de amortiguamiento para la protección de las lagunas y los manglares.

La investigación tiene la expectativa de brindar información útil para la política de conservación y restauración de los humedales costeros de La Encrucijada, así como llamar la atención sobre la importancia de formular políticas públicas que sean justas ambientalmente con las comunidades de los pescadores artesanales.

Palabras clave: trópico húmedo, pesca artesanal, legibilidad, conocimiento local, frontera agrícola.

ABSTRACT

Policies are mechanisms of driving forces to change the landscape. At present, one of the main challenges of geography is to go beyond of the descriptions of landscape changes, to explain their mechanisms and the driving forces that produce them. It means to integrate the geography with policy analysis. Although, the conventional policy analysis lacks a geographic view of the spatial issues that influence their design, implementation and evaluation.

Explaining the landscape changes in coastal wetlands requires remote sensing and GIS, but also it needs the complementation with local knowledge. Communities provide information about their environment, based on the historical memory and the perceptions. Besides, the participation of communities in the knowledge production strengthens the social learning for conservation policies. The research faces the problem of how complement the use of remote sensing with local knowledge to explain the landscape changes in coastal wetlands, considering the incidence of policies in the territory.

The study area is La Encrucijada Biosphere Reserve, located in the coast of Chiapas south of Mexico. This study area was selected because the environmental importance of the coastal wetlands, the artisanal fishing activities, the policies for the expansion of the agricultural frontier, and the impacts of climate change on landscape. The methodology comprised: literature review, process tracing, and spatial analysis of landscape changes based on aerial photos, satellite imageries, ethnography and participatory mapping.

The literature review showed that the scientific community is concerned because of the impacts of the development policies. These policies aim the economic growing, toward the infrastructure building and financial incentives, impacting the coastal wetlands. In this way, conservation policies compete with the development policies. There is an increasing need of a governance based on the collaboration between the public agencies and the social actors.

The policy analysis found that from 1978 to 1982, the Program for the Integrated Rural Development of the Humid Tropic was implemented. Time after, between 1986 and 1994, the Hydraulic Plan of the Chiapas Coast was executed. This Plan is considered as a megaproject for river control and drainage. Both interventions are called by this research as

the policy for the Mexican humid tropics. This policy was analyzed because their importance in the historical formation of the region of Chiapas coast. Furthermore, the analysis demonstrated that the monitor and management of environmental impacts were not carried out. At the time, the conservation policy was in a consolidation process, so it was disintegrated of the large-scale development projects.

The policy for the Mexican humid tropic was a legibility attempt of the State, who made a political representation of the landscape. The State represented the humid tropic as a space where the nature and the subsistence practices of communities were the obstacles of the development. The State decided that the solutions were to control of the nature and the conversion of peasants in farmer producers. The State built hydraulic infrastructure that created physical conditions to occupy and use the territory. The infrastructure building indicated that the configuration of the territory is technological. Based on technical knowledge, the State built infrastructure to gain power in the territory.

However, the dikes affected the free flow of rivers, while the drainages impacted the flood plain. The landscape of the coast changed, before it was characterized by the rivers and the meanders, the frequently floods and the coastal wetlands. Today, the landscape is reticular, straight lines of roads, dikes and drains cut the space. In a synergic way, the hydraulic infrastructure, the expansion of the agricultural frontier, and the flood of 1998 and 2005, generated the loss and degradation of significative areas of coastal wetlands. The spatial analysis found that 59,616 hectares of wetlands disappeared, especially freshwater wetlands of swamp forests and herbaceous. Due to the loss and degradation of coastal wetlands, the artisanal fish is at risk. Although, it is an important and traditional livelihood for the communities of La Encrucijada. Through semi-structured interviews and participatory mapping, the research found that the territory of fishers has changed, it can be seen in the disputes and overexploitation of natural resources. The losses of freshwater wetlands have impacts on fisheries. These wetlands are breeding habitats for fish and shrimp, and they are buffer zones that protect the lagoons and mangroves.

The research hopes to provide useful information to decision makers involved in conservation and restoration policies. It calls the attention about the importance of making policies which are environmentally fair with local communities.

Keywords: humid tropic, artisanal fishery, legibility, local knowledge, and agricultural frontier.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Problemas de investigación	20
1.1.1. Políticas públicas y paisaje	22
1.1.2. El paisaje de los humedales costeros: sensores remotos y conocimiento local 24	
1.1.3. Preguntas de investigación.....	26
1.2. Justificación.....	27
1.3. Antecedentes de investigación en la región	30
1.3.1. Antecedentes en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada	31
1.4. Objetivos de la investigación	34
2. POLÍTICA PÚBLICA, TERRITORIO Y CAMBIOS EN EL PAISAJE	35
2.1. Políticas públicas	42
2.1.1. La formulación de la política: el problema, las soluciones y la toma de la decisión 43	
2.1.2. La implementación de la política.....	46
2.1.3. La evaluación de la política.....	48
3. METODOLOGÍA.....	50
3.1. Área de estudio	50
3.2. Revisión de literatura	57
3.3. Análisis de la política pública	57
3.4. Análisis de los cambios del paisaje.....	59
3.4.1. Interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales	59
3.4.2. Entrevistas y mapeo participativo	63
4. POLÍTICAS PÚBLICAS EN HUMEDALES COSTEROS: RETOS CLAVES.....	68
4.1. Materiales y métodos de la revisión de literatura	69

4.2.	Resultados	73
4.2.1.	El desarrollo y sus impactos	74
4.2.2.	Territorio	76
4.2.3.	Población local	79
4.2.4.	Gobernanza.....	81
4.2.5.	Participación y comanejo	84
4.2.6.	Manejo de humedales costeros	86
4.3.	Conclusiones: retos de las políticas públicas en los humedales costeros.....	91
5.	POLÍTICA DEL TRÓPICO HÚMEDO: REPRESENTACIÓN DEL PAISAJE Y CONTROL HIDRÁULICO DE LA COSTA DE CHIAPAS.....	94
5.1.	La formación histórica de la región costa de Chiapas en siglo XX: antecedentes a la política del trópico húmedo.....	95
5.2.	La crisis, el origen de la política del trópico húmedo	108
5.3.	El problema de la política del trópico húmedo y la representación del paisaje .	114
5.4.	La formulación y la toma de decisiones de la política del trópico húmedo	116
5.5.	El contexto de la implementación de la política del trópico húmedo.....	119
5.6.	Infraestructura hidráulica: hacer legible el territorio y desconocer los humedales costeros	122
5.7.	La evaluación oficial de la política del trópico húmedo.....	129
5.8.	Distritos de temporal tecnificado y los desastres	130
5.8.1.	Expansión de la agricultura de temporal	134
5.9.	La desintegración de la política del trópico húmedo con la política de conservación	136
5.10.	Conclusiones: la política del trópico húmedo y la simplificación del paisaje .	143
6.	CAMBIOS EN EL TERRITORIO DE LOS PESCADORES ARTESANALES Y EN EL PAISAJE DE LOS HUMEDALES COSTEROS	146
6.1.	La pérdida del territorio de los pescadores artesanales	147
6.2.	Cambios en el paisaje de los humedales costeros.....	165

6.2.1.	Selvas inundables	171
6.2.2.	Lagunas y esteros	177
6.2.3.	Humedales herbáceos.....	181
6.2.4.	Manglares.....	189
6.2.5.	Conectividad del paisaje de los humedales costeros: cuenca y océano ...	193
6.3.	Conclusiones: la reconfiguración del territorio y del paisaje	206
7.	CONCLUSIONES GENERALES	209
7.1.	Limitaciones de la investigación.....	211
7.2.	Recomendaciones para futuras investigaciones	212
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	214
9.	ANEXOS.....	237
9.1.	Anexo 1: Fotografías aéreas y ortofotos suministradas por el INEGI	237
9.2.	Anexo 2: Guión entrevista semiestructurada.....	239
9.3.	Anexo 3: Matrices de cambio.....	240

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sesgo en la evaluación de las políticas pública	23
Figura 2. Integración y complementariedad entre el conocimiento científico y el conocimiento local	26
Figura 3. Herramienta para el análisis del ciclo de la política pública.....	43
Figura 4. Localización y zonificación de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada	52
Figura 5. Área de estudio.....	52
Figura 6. Manglares de La Encrucijada.....	54
Figura 7. Humedal herbáceo.....	55
Figura 8. Selvas inundables de zapotón	56
Figura 9. Mecanismo causal	58
Figura 10. Segmentación sobre combinación de bandas 843 de la imagen Sentinel2 en las lagunas Chantuto y Campón.....	61
Figura 11. Promedio de los valores de reflectancia en los segmentos	62
Figura 12. Talleres de mapeo participativo	66
Figura 13. Metodología análisis espacial	67
Figura 14. Temas de investigación	70
Figura 15. Número de artículos y temas de investigación	71
Figura 16. Región por institución y estudio de caso	72
Figura 17. Análisis de Correspondencia Múltiple	73
Figura 18. Departamento de Soconusco.....	96

Figura 19. Región costera entre el mar muerto y el departamento de Soconusco.	97
Figura 20. Terrenos Nacionales frente a Huixtla Chiapas	102
Figura 21. El paisaje de la planicie.....	105
Figura 22. Línea de tiempo de cambios del paisaje en la planicie costera de Chiapas y en la REBIEN	106
Figura 23. Política del trópico húmedo, mecanismo causal.....	107
Figura 24. El uso potencial del suelo en el PNH	113
Figura 25. El paisaje reticular, parte baja de los ríos Cintalapa y Vado Ancho.....	126
Figura 26. Distritos de Temporal Tecnificado del área de estudio.....	131
Figura 27. Superficie sembrada anual de cultivos temporales en el Estado de Chiapas 1980-2016.	134
Figura 28. Superficie sembrada anual de los principales cultivos temporales de la costa por todo el Estado de Chiapas 1980-2016.	135
Figura 29. Pescadores de La Encrucijada.....	147
Figura 30. Crecimiento de la población en los municipios de la REBIEN 1960-1910	150
Figura 31. Crecimiento de la población en el área de estudio 1960-1910	150
Figura 32. Encierro para la captura de camarón	153
Figura 33. Representación de límites de concesión pesquera de la cooperativa La Palma	155
Figura 34. Embarcadero Las Lauras, Acapetahua	157
Figura 35. Captura de camarón en el Estado de Chiapas 1980-2018.....	161
Figura 36. Laguna La Huatosa.....	162

Figura 37. Aspectos territoriales	165
Figura 38. Coberturas de humedales costeros por periodo.....	168
Figura 39. Cambios en humedales costeros	169
Figura 40. Pérdida total de humedales 1973/1977 a 2018	170
Figura 41. Distribución de coberturas de humedales por periodos de tiempo 1973/1977 a 2018	171
Figura 42. Selvas inundables de zapotón en el Hueyate.....	172
Figura 43. Pérdida total de selvas inundables.....	173
Figura 44. Cambios en las selvas inundables	176
Figura 45. Azolvamiento y pérdida de profundidad de la laguna Cerritos.....	178
Figura 46. Pérdida total de lagunas y esteros	179
Figura 47. Cambios en lagunas costeras	180
Figura 48. Humedal herbáceo, popales	181
Figura 49. Incendio que afectó a Tlacuachero, antes era una laguna y en la actualidad es un humedal herbáceo de tulares.....	182
Figura 50. Pastizal inundable.....	183
Figura 51. Pesca en los tulares.....	183
Figura 52. Área afectada por incendios, combinación bandas 432 imagen Sentinel	185
Figura 53. Incendio en San José del Hueyate.....	185
Figura 54. Pérdida total de humedales herbáceos 1973/1977-2018	186
Figura 55. Cambios en el Sistema Maragato-La Cantileña	187

Figura 56. Uso doméstico de manglar para cocina	190
Figura 57. Coberturas de manglar	190
Figura 58. Tarquina con manglar	191
Figura 59. Cambios en el manglar	193
Figura 60. Conectividad de los ríos.....	195
Figura 61. Rectificación del río San Nicolas.....	197
Figura 62. Rectificación del río Madre Vieja.....	198
Figura 63. Rectificación del río Cacaluta.....	199
Figura 64. Rectificación del río Doña María	200
Figura 65. Rectificaciones de los ríos Cintalapa y Vado Ancho.....	201
Figura 66. Rectificación del río Despoblado.....	202
Figura 67. Rectificación y desviación del río Huixtla.....	203
Figura 68. Apertura artificial de una boca barra El Castaño	204

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre escalas espaciales y temporales	24
Tabla 2. Métodos para estimar los efectos de las políticas	48
Tabla 3. Coberturas y usos del suelo	60
Tabla 4. Otros programas gubernamentales	111
Tabla 5. Marco legal relacionado con la política pública del trópico húmedo	121
Tabla 6. Política de desarrollo rural del trópico húmedo en la costa de Chiapas	123
Tabla 7. Distritos de Temporal Tecnificado	131
Tabla 8. Creación y extensión de los ejidos en el área de estudio.	157
Tabla 9. Percepción de problemas ambientales.....	165
Tabla 10. Coberturas de humedales costeros por periodo en hectáreas.....	170
Tabla 11. Cambios en humedales costeros en hectáreas	170
Tabla 12. Principales pérdidas en selvas inundables	174
Tabla 13. Principales pérdidas de lagunas y esteros	179
Tabla 14. Principales pérdidas en humedales herbáceos	188
Tabla 15. Principales cambios en manglares	192
Tabla 16. Procesos y conectividad cuenca océano.....	194

GLOSARIO DE ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONABIO: Comisión Nacional de Biodiversidad

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

CONAPESCA: Comisión Nacional de Pesca

CPNH: Comisión del Plan Nacional Hidráulico

DTT: Distritos de Temporal Tecnificado

FONDEN: Fondo Nacional de Desastres

IHN: Instituto de Historia Natural

IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

INE: Instituto Nacional de Ecología

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

ISI: Industrialización por Sustitución de Importaciones

LGEEPA: Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

PHICHI: Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas

PDACHI: Proyecto de Desarrollo Agropecuario de Chiapas

PNH: Plan Nacional Hidráulico

PRODERITH: Programa de Desarrollo Rural del Trópico Húmedo

REBIEN: Reserva de la Biosfera La Encrucijada

SARH: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

SEDUE: Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

SIG: Sistemas de Información Geográfica

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

1. INTRODUCCIÓN

¿Qué tipo de geografía y para qué tipo de política pública?

Harvey, 1974

En los últimos cien años, más del 60% de los humedales del mundo han desaparecido (Gardner et al., 2015). Esto ha traído consecuencias muy graves, como la pérdida de fauna y vegetación, sequías, disminución de los recursos hídricos, el aumento de la vulnerabilidad a los eventos extremos, la reducción de la pesca artesanal y de los demás medios de vida de las comunidades locales, entre otras. Frente al cambio climático, las proyecciones indican que los humedales, al no tener condiciones ambientales favorables, intensificarán su degradación y su desaparición (Erwin, 2009; Gardner et al., 2015).

Las políticas públicas han jugado un rol relevante, tanto en la pérdida de humedales como en su conservación. Las políticas constituyen una expresión de como fuerzas motrices cambian los territorios y los paisajes. Sin embargo, el Estado es una arena política donde se confrontan diferentes actores con sus propias representaciones, o ideas y valores de cómo hay que afrontar los problemas de interés público. Y a pesar del reconocimiento de la importancia que tiene la conservación de los humedales, continúan las políticas de desarrollo con incentivos y acciones que tienen impactos sobre los humedales y las comunidades que de ellos dependen.

Teniendo como principio la responsabilidad de construir un conocimiento crítico que responda a los problemas ambientales y sociales, este proyecto de investigación analizó las lógicas del Estado detrás de sus intervenciones, así como las consecuencias sobre el territorio y el paisaje de los humedales de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN), localizada en la costa de Chiapas (Estados Unidos Mexicanos).

El territorio y el paisaje constituyen conceptos esenciales de la geografía ambiental, de esa mirada novedosa a través de la cual es posible comprender espacial e históricamente las problemáticas ambientales (Bocco y Urquijo, 2013). La geografía y el análisis de políticas públicas se pueden integrar, respondiendo a la pregunta sobre la cual reflexiona Harvey (1974) y que se muestra al principio de la introducción. Una geografía que produzca un conocimiento útil para las políticas de conservación de los humedales y de sus comunidades locales.

Este capítulo de introducción presenta los problemas de investigación que conducen a la pregunta principal ¿de qué manera las políticas públicas inciden en el territorio, generando cambios en el paisaje de humedales costeros? Debido a la complejidad de los problemas de investigación, se tomó la decisión de asumir un pluralismo teórico y metodológico, en el que se integran y complementan diferentes disciplinas, métodos y saberes. Luego, se desarrolla la justificación, haciendo hincapié en los problemas ambientales de los humedales de la REBIEN. También se mencionan algunos antecedentes de investigación, que son los estudios que aportan información relevante sobre el caso de estudio. Y por último, se muestran los objetivos.

El segundo capítulo presenta una perspectiva teórica; más que un punto de partida para él la formulación del proyecto, ésta fue un punto de llegada. La teoría tiene importancia para comprender explicar la realidad, por lo que se debe construir y reconstruir permanentemente a lo largo del proceso de investigación, teniendo en cuenta las observaciones y las experiencias. En este proceso fue determinante el dialogo con otros investigadores, gracias a su retroalimentación se hizo posible conocer las diferentes aproximaciones teóricas que tienen la capacidad de explicar el objeto de investigación. De esta manera, el capítulo presenta planteamientos de la geografía crítica (Yeung, 2019), la legibilidad del Estado (Scott, 1998), el territorio y su relación con la implementación de tecnologías políticas (Elden, 2013), la representación y la producción política del paisaje (Mitchell, 1996), el conocimiento local (Berkes, Colding y Folke, 2000) y el ciclo de las políticas públicas (Parsons, 2007).

El tercer capítulo expone la metodología de la investigación. Debido al pluralismo teórico y metodológico, se realizaron varias actividades: una revisión de la literatura científica, un análisis de trazos de procesos, y un análisis espacial que complementa las interpretaciones de fotografías aéreas e imágenes satelitales, con el conocimiento local de pescadores artesanales.

El cuarto capítulo muestra los resultados de la revisión de la literatura, los desafíos claves que enfrentan las políticas públicas en los humedales costeros, que han sido investigados por la comunidad científica en los últimos años. Estos desafíos comprenden el manejo de los impactos por políticas de desarrollo, el ordenamiento territorial, la población local y la

gobernanza a múltiples escalas; así como el manejo de los humedales costeros, teniendo en cuenta el cambio climático.

El quinto capítulo muestra el análisis de la política del trópico húmedo, que aquí se refiere a una serie de intervenciones implementadas por el Gobierno Federal entre 1978 y 1994 mediante el Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo (PRODERITH) y el Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas (PHICHI); este último consistió en un megaproyecto de control de ríos y de drenaje de la planicie costera de Chiapas. El análisis de esta política implicó remitirse a los antecedentes históricos de la formación de la región costa de Chiapas, y a la crisis en el sector agrícola que condujo a su formulación. Este análisis consideró la representación del paisaje del Estado, que condicionó la estructuración del problema de la política, sus objetivos y acciones. La construcción de infraestructura hidráulica acabó con el flujo libre de los ríos, alterando la conectividad de la cuenca y perturbando a los humedales costeros. La costa de Chiapas se transformó porque el Estado impuso una representación del paisaje, que buscaba hacer legible el territorio de acuerdo con los intereses políticos y económicos de aquel entonces.

El sexto capítulo abarca los cambios en el territorio y el paisaje, expone cómo la política y otros factores influyeron en las dinámicas territoriales de los pescadores artesanales, quienes afrontan en la actualidad una disminución de los recursos pesqueros, y por consiguiente, un cambio en sus modos de vida. Posteriormente, se analizan los cambios del paisaje, donde se complementa la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales, con las explicaciones que las personas construyen desde el conocimiento local. La pérdida de selvas inundables y humedales herbáceos desencadena impactos en todos los ecosistemas de La Encrucijada, además de ser zonas de puesta y cría de los recursos pesqueros, constituyen la zona de amortiguamiento que protege a los manglares y las lagunas costeras.

Y por último, se presentan las conclusiones, las limitaciones y las recomendaciones de esta investigación.

1.1. Problemas de investigación

A finales del siglo pasado, la geografía evolucionó hacia la interdisciplinariedad (Lau y Pasquini, 2008). Y en la actualidad, muchos de los estudios que tratan las problemáticas

ambientales se dirigen inevitablemente hacia la transdisciplinariedad (Buizer et al., 2015). La interdisciplinariedad se refiere a la integración de conceptos y metodologías de varias disciplinas para responder a un problema de investigación (Lau y Pasquini, 2008). La interdisciplina es común entre la geografía y las ciencias naturales y sociales, incluyendo en estas últimas, a la ciencia política. Por ejemplo, la geografía crítica que indaga sobre las relaciones entre el poder político y económico con la configuración del espacio (Raju y Jeffrey, 2017).

Por su parte, la transdisciplinariedad se refiere a la integración entre la comunidad científica y los otros sectores de la sociedad, como son las comunidades locales. Con base en la colaboración y la retroalimentación, el conocimiento es producido conjuntamente para comprender y enfrentar problemas complejos que afectan a la sociedad, como el cambio climático, la deforestación o la pérdida de humedales (Buizer et al., 2015). Al respecto, se encuentra la geografía ambiental, que analiza espacialmente este tipo de problemas (Castree, et al., 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto enfrenta dos problemas de investigación. El primero consiste en descifrar la relación causal entre políticas públicas y cambios del paisaje en humedales costeros. Esto requiere una mirada interdisciplinar entre la geografía y el análisis de políticas públicas, lo que constituye un nicho a nivel académico que no se ha resuelto, a pesar de las discusiones que se han realizado desde tiempo atrás (Harvey, 1974; Martin, 2001; Dorling y Shaw, 2002; Whitworth, 2019).

Y el segundo problema, deriva de la necesidad de conocer los cambios del paisaje en los humedales costeros mediante el uso de sensores remotos y el conocimiento local. Ambos tipos de conocimiento se complementan, lo que aporta una visión transdisciplinaria de las problemáticas ambientales que afectan a los humedales costeros. Sin embargo, la construcción de la complementariedad es un desafío para la investigación, dada las diferencias entre el conocimiento científico y el conocimiento local (Ludwig y El-Hani, 2020).

Estos planteamientos se describen con más detalle a continuación, para luego finalizar con las preguntas de investigación.

1.1.1. Políticas públicas y paisaje

En la actualidad son pocos los intentos por desarrollar, lo que podría llamarse, una geografía de las políticas públicas que abarque los aspectos espaciales que influyen en la formulación, la implementación y la evaluación de las políticas públicas (Martin, 2001; Archer, 2010; Jones et al., 2015; Whitworth, 2019).

¿Para qué integrar la geografía con el análisis de políticas públicas? Esto contribuiría al conocimiento de la causalidad, es decir, el mecanismo por el cual unas fuerzas – políticas, económicas, culturales, tecnológicas o naturales – y unos actores – gobiernos, corporaciones, organizaciones sociales, comunidades – influyen en la configuración del paisaje (Bürigi, Hersperger y Schneeberger, 2005; Hersperger, et al., 2010; Meyfroidt, 2016; Kizos et al., 2018; Yeung, 2019). Las políticas públicas no se desarrollan sobre un espacio vacío. Por el contrario, se producen territorialmente y constituyen un mecanismo por el cual unas fuerzas transforman el paisaje.

Por lo general, diversos estudios de políticas públicas utilizan las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica -SIG- para representar información u orientar a los tomadores de decisiones (Whitworth, 2019). Sin embargo, y teniendo en cuenta a Massey (2001), hacen mediciones del espacio sin cuestionar críticamente los procesos desencadenados por el poder que conllevan a una determinada configuración del espacio.

Nuestros argumentos se fueron en contra del discurso dominante, no totalmente equivocado, sino superficial, que no llega a las causas, que no provee una ruta imaginativa para abrir posibilidades para una buena intervención. El discurso hegemónico explicaba (y todavía persiste en explicarlo así) las distribuciones espaciales por las distribuciones espaciales. Nuestro argumento fue que las políticas públicas basadas en este entendimiento no nos llevarían a ningún lugar, que era necesario una apreciación real acerca de las causas de los patrones espaciales que yacen en el funcionamiento de la economía y la sociedad. (Massey, 2001, p. 9)

Lo anterior se refleja en las evaluaciones convencionales de políticas públicas, en las cuales predominan los análisis de correlaciones (Rossi, Lipsey y Freeman, 2004). Estas evaluaciones establecen que, si se presenta un cambio en una variable durante un periodo de tiempo -por ejemplo, el área que ocupan usos del suelo o coberturas geográficas-, se

debe a una política pública. No obstante, las correlaciones no indican una causalidad. Esto es problemático en la evaluación de los impactos de las políticas públicas sobre el paisaje, ya que no toma en cuenta los procesos ambientales que de manera compleja, acumulativa y sinérgica transforman el paisaje. Las correlaciones no son suficientes para explicar fenómenos complejos (Meyfroidt, 2016).

Esta situación hace que se presente un sesgo en la evaluación de las políticas sobre el paisaje, que la correlación en sí misma no resuelve (Figura 1). Este sesgo se refiere a la posibilidad de asumir erróneamente que la política genera unos cambios netos por sí misma, cuando esto no es necesariamente así.

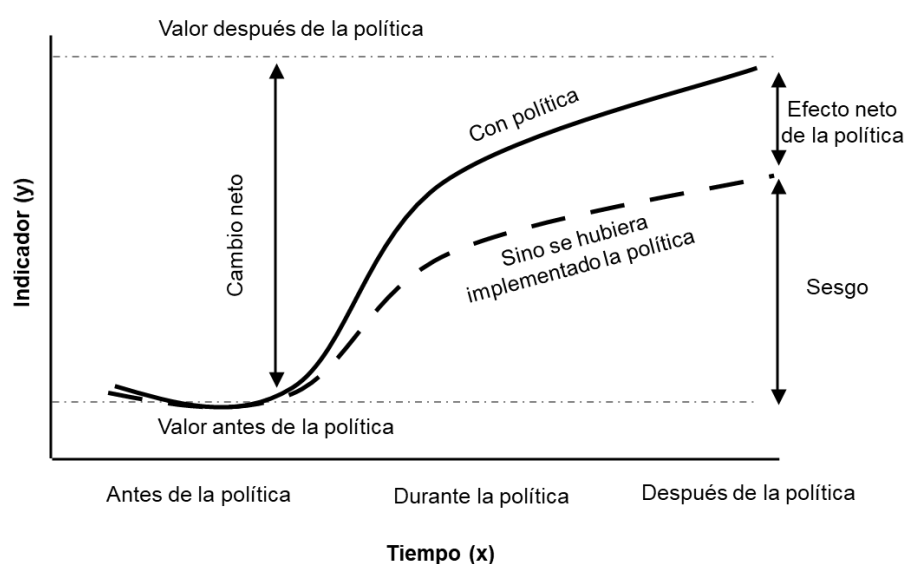


Figura 1. Sesgo en la evaluación de las políticas pública
Fuente: Adaptado de Rossi, Lipsey y Freeman (2004).

Este sesgo aumenta por las diferentes escalas espaciales y temporales (Bürgi, Hersperger y Schneeberger, 2005); Mickwitz y Birnbaum, 2009):

- La escala temporal: la implementación de una política se lleva a cabo en un horizonte de tiempo, que corresponde a periodos de gobierno, coyunturas, intereses político-económicos, disponibilidad de presupuesto, normativas o decisiones de planeación. Mientras que los cambios del paisaje, visibles en las coberturas y usos del suelo, pueden ocurrir en el corto, mediano o largo plazo. Determinar que un cambio obedece a la implementación de una política, requiere una comprensión histórica que considere los procesos naturales y sociales.

- La escala espacial: Una política local puede intervenir una problemática que tiene sus causas en una escala regional o global, como es el cambio climático. Asimismo, una política nacional puede tener efectos en la escala local, como las políticas de desarrollo que incentivan el crecimiento económico. En este sentido, las evaluaciones de políticas públicas deben determinar la escala de las intervenciones gubernamentales y de las problemáticas ambientales, así como la relación multiescalar de ambas (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación entre escalas espaciales y temporales

Comparación	Escala	
	Espacial	Temporal
Políticas públicas	Jurisdicciones administrativas, territoriales	político-fronteras Periodo de gobierno, coyunturas, intereses político-económicos, disponibilidad de presupuesto, vigencia de leyes o normas, decisiones de planeación
Cambios del paisaje	Puntual o dependiendo geográfica	extensivo, del área Corto plazo, mediano plazo, largo plazo
Los cambios pueden ser sinérgicos, acumulativos y permanentes.		

Fuente: Elaboración propia

Para superar estas limitaciones y contribuir con el entendimiento de la causalidad de los cambios del paisaje, este proyecto integra la geografía con el análisis de políticas públicas. De esta manera, la geografía puede alcanzar una relevancia política, en tanto es capaz de generar conocimiento crítico acerca de las fuerzas políticas y económicas que influyen en la configuración del territorio y del paisaje (Harvey, 1974; Massey, 2001).

1.1.2. El paisaje de los humedales costeros: sensores remotos y conocimiento local

Los humedales costeros son dinámicos, sus límites son difusos espacial y temporalmente (Moreno Casasola, 2006). La evaluación de los cambios del paisaje no debe restringirse al uso de sensores remotos. Estas herramientas permiten la identificación y la cuantificación de cambios espaciales; sin embargo, es necesario trascender las meras descripciones para comprender las fuerzas motrices y los actores que influyen en la configuración del paisaje. Por lo tanto, complementar el uso de sensores remotos con otras fuentes de información, como el conocimiento local, aporta una visión más completa.

Para lo anterior, hay que considerar que la evaluación de los cambios del paisaje con sensores remotos plantea unas dificultades, debido a las características de los humedales. Tal como plantea Gallant (2015):

- La diversidad de la vegetación de los humedales genera un paisaje heterogéneo, en el que no siempre se identifican coberturas homogéneas a excepción de ecosistemas altamente alterados. Debido a que constituyen ecotonos, los humedales costeros tienen gradientes ambientales muy dinámicos, por lo que en una pequeña franja de espacio pueden presentarse múltiples cambios en la vegetación.
- Las dinámicas estacionales relacionadas con el recurso hídrico, producto de la precipitación, las inundaciones y las mareas, hacen que los humedales sean de naturaleza cambiante. La reflectancia de los objetos espaciales varía en un mismo pixel en horas, días y meses.

El conocimiento local también es una fuente limitada de información. No todos los cambios ambientales son percibidos o recordados de igual manera, ni todos los cambios representan problemas para las personas o para todas ellas: por lo tanto, no llaman su atención. El conocimiento local es producto de las interacciones de las comunidades con otros actores, no está cerrado ni está al margen de las aspiraciones, valores, creencias e intereses de las personas. El estudio del conocimiento local debe partir de un escepticismo racional y no de su idealización, para lograr un adecuado entendimiento del problema de investigación (Davis y Ruddle, 2010).

¿Cómo complementar el uso de sensores remotos con el conocimiento local? De acuerdo con Agrawal (1995), el trabajo debe construir puentes para poner en diálogo los diferentes tipos de conocimiento acerca de un problema de investigación, y no separarlos en un abismo o una dicotomía.

Teniendo en cuenta a Ludwig y El-Hani (2020), entre el conocimiento científico y el conocimiento local pueden identificarse ciertos elementos que se complementan entre sí, los cuales enriquecen la investigación, la colaboración y la co-creación. Estos elementos se pueden encontrar en la superposición:

- Ontológica: el investigador y las comunidades se acercan a un objeto del conocimiento. Por ejemplo, el paisaje, los humedales, las especies, la pesca, la vegetación, entre otros. De esta manera, el “qué” constituye el primer elemento de complementariedad.
- Epistemológica: en el caso de los cambios del paisaje, se puede hacer un análisis multitemporal con fotografías aéreas e imágenes satelitales de diferentes fechas. Mientras que las comunidades perciben y recuerdan los cambios que experimentan a lo largo del tiempo, a través de la navegación y la pesca. El “cómo” es otro elemento.
- Valores: los problemas ambientales motivan la investigación científica para encontrar soluciones, mientras que las comunidades experimentan dichos problemas y los enfrentan o no a través de diferentes medios de vida. El “por qué” constituye otro elemento de complementariedad.
- Política: los científicos aspiran a incidir en la toma de decisiones a través de su conocimiento, mientras que las comunidades luchan por sus derechos y territorios. Sin embargo, la integración entre el conocimiento científico y el conocimiento local no es una mera asimilación de uno por el otro, sino la posibilidad de manejar las diferencias en medio de las aspiraciones políticas que tienen los actores en ese proceso de producción del conocimiento. El “para qué” constituye el cuarto elemento.

La Figura 2 sintetiza los elementos que deben considerarse en este tipo de investigaciones.

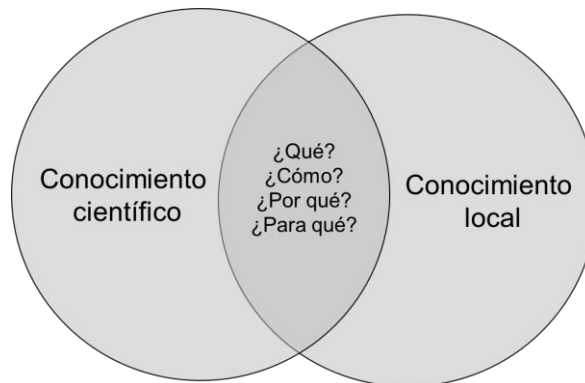


Figura 2. Integración y complementariedad entre el conocimiento científico y el conocimiento local
Fuente: adaptación a partir de (Ludwig y El-Hani (2020)

1.1.3. Preguntas de investigación

La pregunta principal de este proyecto de investigación es:

¿De qué manera las políticas públicas inciden en el territorio, generando cambios en el paisaje de humedales costeros?

Para ello, se formularon las siguientes preguntas específicas:

- ¿Los cambios del paisaje tienen relación con la puesta en marcha de políticas públicas?
- ¿A través de qué dinámicas territoriales las políticas influyen en los cambios del paisaje de los humedales costeros?
- ¿Cuáles son los cambios del paisaje que han ocurrido en humedales costeros?
- ¿Cuáles son los cambios del paisaje que perciben y recuerdan los pescadores artesanales?

1.2. Justificación

Los humedales constituyen la fuente de subsistencia de las comunidades costeras. Cumplen funciones ecológicas en la regulación de procesos hídricos y climáticos, además son el hábitat de flora y fauna. Los humedales mitigan inundaciones, retienen sedimentos, sustancias tóxicas y nutrientes, poseen una alta biodiversidad, controlan la erosión, almacenan carbono, proveen servicios de transporte y de recreación y son una fuente importante de alimento. Los humedales son ecosistemas estratégicos para la protección del medio ambiente, la seguridad alimentaria y la prevención del riesgo (Barbier et al., 2011; Moreno Casasola, 2016).

El Plan Estratégico RAMSAR 2016-2024 manifiesta que los motores directos de la degradación y la pérdida de humedales son el desarrollo de infraestructuras, la conversión de tierras, el uso del agua, la eutrofización, la contaminación, la extracción excesiva, la sobreexplotación de los recursos naturales, el cambio climático y las especies exóticas invasoras, mientras que los principales motores indirectos son el aumento de la población y el cambio en las actividades económicas. El plan hace referencia a estudios que demuestran la pérdida aproximadamente entre el 64% y el 71% de los humedales a nivel mundial desde 1900 (Gardner et al., 2015).

De acuerdo con el Programa de Manejo de la Reserva de Biosfera La Encrucijada (INE, 1999), los problemas ambientales que se presentan en la reserva están relacionados con las actividades económicas: la ganadería, la agricultura y la pesca. Las primeras dos han implicado la conversión de las selvas en potreros o cultivos, mientras que la tercera se ha desarrollado con técnicas inadecuadas y poco selectivas. El programa de manejo señala que los impactos de la ganadería son la deforestación, la compactación del suelo, la desecación de pantanos, el desplazamiento de cultivos, los conflictos agrarios, la generación de poco empleo, la invasión de predios, entre otros. Por su parte, en el sector agrícola la producción no es compatible con la vocación del suelo; la aplicación de tecnologías inadecuadas ha propiciado la pérdida de suelos, la contaminación y el uso intensivo de agroquímicos. Y en cuanto a la pesca, los problemas ambientales son producto de la sobreexplotación del recurso pesquero y la destrucción del hábitat por obras no planificadas (dragados, drenaje de pantanos, sistemas de riego, rectificación de cauces). A todo lo anterior suma la tala de manglar y la caza y comercialización de fauna silvestre. La madera de mangle es utilizada por algunos habitantes como fuente de combustible o materia prima de construcción. Mientras que la caza y la comercialización de fauna se realizan sobre especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, como la iguana, el casquito, el mapache, el caimán, la boa y algunas aves; para lo cual se incendian importantes extensiones de herbáceas para provocar su huida y captura.

Tovilla (2005, 2008) señaló que a partir de 1970, con el aumento de la población en la planicie costera de Chiapas, se han generado afectaciones sobre los ríos y los humedales costeros. La deforestación en la Sierra Madre, y con ello la erosión del suelo ha aumentado la sedimentación aguas abajo, donde también se ha perdido la mayor parte de la vegetación original. Las obras hidráulicas y los dragados han perjudicado el sistema lagunar-estuarino, puesto que han provocado su azolvamiento. Igualmente, las descargas de las fincas cafetaleras, los ranchos ganaderos y el ingenio azucarero, han generado la eutrofización de los ríos, los esteros y las lagunas, afectando las especies que residen en estos ecosistemas. El autor también hace referencia a los incendios forestales inducidos, los cuales han generado pérdidas en los humedales.

En la actualidad, el problema del azolvamiento de los humedales costeros se ha agravado, afectando con ello la viabilidad futura de la pesca artesanal. Este problema hace referencia al depósito y la acumulación de sedimentos en los humedales, relacionado con la

disminución de la velocidad de las corrientes y sus propiedades -tipo, cantidad, tamaño del material arrastrado en suspensión- (Carbajal Evaristo, 2014).

Tal como plantean Gómez-Ortega, Ramos-Santiago y Romero-Berny (2019), las obras hidráulicas aumentaron el azolvamiento en la REBIEN, esto es evidente en la disminución del volumen hídrico en las lagunas costeras, los cambios batimétricos y las modificaciones de las propiedades físicas y químicas del agua. La pérdida de los humedales por esta causa ha aumentado la preocupación de las autoridades de la reserva quienes, de acuerdo con las entrevistas realizadas, han señalado que es el principal problema que afronta La Encrucijada.

Los impactos de las obras hidráulicas relacionados con el azolvamiento, y que han sido identificados en investigaciones realizadas en la costa de Chiapas son: disminución de la profundidad, del volumen de agua y superficie de lagunas; mortandad de peces, cambios en el tipo de sedimentos, erosión en los bordos y aguas arriba en la cuenca, eutrofización, acumulación de contaminantes, afectación de fauna por pérdida de calidad del hábitat, pérdida de vegetación de los humedales, expansión de vegetación invasora, alteración de los pulsos de inundación, modificaciones de las dinámicas costeras de las boca-barras, subsidencia, cambios en los usos del suelo, aumento de la vulnerabilidad a desastres y disminución de recursos económicos en las comunidades de pescadores (Tovilla, 2005, 2008; Carbajal Evaristo, 2014; Hernández Hernández, 2014; Machuca, 2014; Rodríguez Perafán, 2014; Faviel Cortez, 2017; Galvez-Marroquin, 2017; Carranza Ortiz, 2018).

Los impactos ambientales por la rectificación de los ríos plantean la necesidad fortalecer la discusión acerca de la importancia del flujo libre de los ríos y su recuperación cuando han sido severamente modificados. El flujo libre trae innumerables servicios ambientales, entre los cuales está la conectividad que soporta el mantenimiento y el funcionamiento de los humedales (Poff et al., 1997; WWF, 2016; Grill et al., 2019).

El cambio climático y el ascenso del nivel del mar afectarán el paisaje de los humedales costeros (Harley et al., 2006; Alongi, 2008; Erwin, 2009; Mojica Vélez, et al., 2018). La costa de Chiapas es una región expuesta a diferentes tipos de eventos extremos, como son huracanes, inundaciones, y sequías que favorecen la ocurrencia y el aumento de la intensidad de incendios. Esto se comprobó con los desastres que ocurrieron por la

Tormenta Javier en 1998 y el Huracán Stan en 2005, que no solo generaron pérdidas de vidas y bienes, sino también la desaparición de humedales costeros.

A partir de lo anterior, se hace evidente la pertinencia de llevar a cabo investigaciones sobre los humedales costeros. En este sentido, hay que hacer una valoración de los cambios que se han presentado, a partir de la incidencia de las políticas públicas. En la actualidad, la REBIEN se encuentra en un proceso de actualización del programa de manejo y su zonificación, por lo que este trabajo aporta información que sin duda contribuirá al aprendizaje social de las políticas de conservación y restauración.

1.3. Antecedentes de investigación en la región

Uno de los principales trabajos de investigación fue publicado por Bassols Batalla (1974) acerca de las actividades económicas de la costa de Chiapas. A partir de una contextualización regional, el trabajo aborda la historia, la agricultura, la ganadería, la pesca y el medio social. El trabajo es relevante, a partir de él se pueden inferir los cambios del paisaje de acuerdo con las actividades económicas.

Las exploraciones geográficas de Helbig (1960, 1976) realizadas a finales de la década de 1950 y principios de los 60, constituyen un antecedente para el análisis del paisaje. Helbig explica la conformación natural del paisaje del Soconusco y su apropiación por parte del ser humano, en el que destaca de la zona costera la presencia de lagunas y manglares como elementos propios del paisaje.

A nivel territorial, la publicación de Reyes Ramos (1992, 2008) analiza el reparto de tierras y las políticas agrarias en el Estado de Chiapas. La autora estudia la creación de ejidos, la localización y las extensiones tituladas a los mismos, teniendo en cuenta el contexto político e histórico. Su trabajo muestra que la creación de ejidos cobró importancia en terrenos nacionales de Chiapas que, por sus características naturales, no habían sido colonizados años atrás, como los que se localizan en la REBIEN.

El autor Toledo (1983, 1994) contribuye con información histórica acerca de los problemas ambientales que han afectado a los humedales costeros del trópico mexicano, incluyendo la costa de Chiapas. El autor estudió las pesquerías, los impactos por el desarrollo agrícola y cuestionó las políticas que se implementaron en el trópico húmedo, ya que no reconocieron la importancia de los ecosistemas para las zonas costeras.

Hay investigaciones que permiten analizar las políticas de desarrollo rural en la costa de Chiapas. Fletes Ocón y colaboradores (Fletes Ocón, 2009, 2013; Fletes Ocón, et al., 2013) han explicado cómo ha sido la construcción de la vocación agroexportadora que domina la economía de la costa de Chiapas. El autor ha publicado y orientado investigaciones sobre la agricultura del mango, la palma africana, la caña de azúcar, el café, entre otros. Castellanos-Navarrete y Jansen (2015) investigaron la expansión de la palma africana en el Soconusco, desde la ecología política se han preguntado por qué y cómo los ejidos han adoptado esta actividad. Los autores demostraron que los apoyos gubernamentales fueron determinantes para la expansión de estos monocultivos.

Respecto a la pérdida de humedales, Landgrave y Moreno Casasola (2012) compararon las zonas catalogadas como humedales potenciales por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con los usos de suelo, a escala nacional. De los 384 municipios que estudiaron, determinaron que 139 han perdido más del 75% de su superficie de humedales, 81 han perdido entre el 51% y el 75%, 88 entre el 26% y el 50% y, por último, en 76 municipios han perdido entre el 0% y el 25%. Entre las zonas con mayores pérdidas, las autoras identificaron el Estado de Chiapas. El programa de monitoreo de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO) determinó que entre 1970 y 2015 se perdieron en el Estado de Chiapas 7,559 ha de manglares (Valderrama Landeros et al., 2017).

Para finalizar, un estudio llevado a cabo en el humedal costero El Cabildo-Amatal-Gancho Murillo, evaluó la deforestación del manglar en el periodo comprendido entre 1994 y el año 2011. Para ello, analizaron imágenes SPOT y Landsat. Se concluyó que la pérdida de manglares fue de 509 ha, lo que representa el 16.3% de su cobertura en 1994. Las pérdidas de manglar en esta zona ocurrieron por el aumento de la frontera agrícola, la extracción de madera y el establecimiento de tarquinas -sitios de depósitos de sedimentos habilitados por dragados- (Romero-Berny, et al. 2015).

1.3.1. Antecedentes en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

Los escritos de Miguel Álvarez del Toro (1985) constituyen una fuente de información histórica sobre los cambios que ocurrieron en la REBIEN. Esto se debe a que durante las visitas que realizó a la zona de estudio, el autor documentó sus observaciones sobre las condiciones del medio ambiente. Posterior a su primera visita en 1954, entre los años de

1969 y 1972, Álvarez del Toro fue testigo del aumento de la población por la expansión de la frontera agropecuaria, lo que generó la afectación de los paisajes naturales de la reserva.

La investigadora Alcalá Moya (1996, 1999, 2003) se ha destacado por sus estudios etnográficos y sociales sobre los pescadores artesanales. La autora cuestiona las políticas federales y estatales que han promovido la expansión de la frontera agropecuaria y el “desarrollo” de la región, puesto que han afectado los modos de vida de los pescadores artesanales. En sus investigaciones, la autora manifestó que la planificación territorial ha llevado a la desecación y la contaminación de los cuerpos de agua y de las tierras inundables.

Tovilla (2005, 2008) ha planteado que la contaminación por pesticidas, las obras hidráulicas sobre los ríos, la deforestación en las partes altas de las cuencas costeras y el azolvamiento de las lagunas, son las principales causas que han generado el deterioro de los humedales costeros de Chiapas.

Los incendios forestales constituyen una de las principales amenazas para la REBIEN. Esto lo mostraron Román-Cuesta y Martínez-Vilalta (2006), quienes evaluaron las coberturas afectadas, las extensiones de las mismas y la incidencia del fenómeno El Niño. Debido a la acumulación de combustibles leñosos, los humedales costeros de La Encrucijada son ecosistemas muy susceptibles a los incendios (Barrios-Calderón et al., 2018).

Los autores Barrasa García y Reyes Escutia (2011) estudiaron los saberes ambientales de comunidades campesinas de las reservas de la biósfera La Sepultura y La Encrucijada en Chiapas. En esta última, los autores mostraron que las comunidades de Ceniceros, Salto del Agua y Río Arriba Salvación reconocen transformaciones ambientales que han ocurrido debido a la deforestación, principalmente por las quemas inducidas para la expansión de la frontera agropecuaria y la caza furtiva de fauna silvestre. Asimismo, Barrasa García (2012) investigó el conocimiento tradicional y el uso de la fauna en las comunidades de Ceniceros y Salto de Agua. La autora también analizó los cambios por la expansión de los cultivos de caña (Barrasa García, 2017a) y las percepciones del cambio climático (Barrasa García, 2017b).

En la comunidad Las Lauras se identificaron los problemas ambientales del azolvamiento y del barbasco (Chan-Quijano et al, 2013). En el primero, los investigadores señalan que la

laguna Cerritos ha disminuido por el aumento de los sedimentos. En el segundo, manifiestan que la comunidad ha evidenciado la muerte masiva de peces en determinadas épocas del año, probablemente por la reducción del oxígeno en la laguna.

Rincón Pérez (2014) estudió los usos y las costumbres de los usuarios de los bosques de zapotonales, con el propósito de valorar daños ocasionados por los incendios forestales de los cuales las comunidades tienen conocimiento. La autora comprobó que las comunidades reconocen la importancia de los bosques de zapotonales como refugio de fauna, protección frente a las lluvias y para la producción de alimentos de peces.

Alfaro Martínez (2016) analizó la gobernanza ambiental, las relaciones entre cooperativas de pescadores, instituciones federales y estatales y otros actores en La Palma, comunidad localizada en la REBIEN. La autora concluyó que los actores interinstitucionales no han logrado integrar a las comunidades en la toma de decisiones. La autora también hizo referencia al conocimiento empírico de los pescadores. Según ella, conocen las especies, sus ciclos de vida, los sitios a los cuales se dirigen para comer y reproducirse, los efectos de la luna y las mareas y los impactos de las técnicas de la pesca sobre las especies.

Recientemente, Carranza Ortiz (2018) evaluó la vulnerabilidad de grupos humanos frente al cambio climático en la REBIEN, de acuerdo con el estado ambiental de los manglares, sus servicios ambientales y las percepciones de la población local. El estudio concluye que es necesaria la restauración de los manglares frente a impactos como el aumento en el nivel del mar, en la salinidad, en la frecuencia de las tormentas y en la temperatura.

Además de lo anterior, en la REBIEN también se han realizado otras investigaciones de maestría y doctorado que han abordado el azolvamiento (Carbajal Evaristo, 2014; Galvez-Marroquin, 2017), la calidad del agua (Faviel Cortez, 2017), la vegetación riparia (Hernández Hernández, 2014), el manejo de zonas costeras (Machuca, 2014) y el aprovechamiento pesquero (Rodríguez Perafán, 2014).

Para finalizar, el trabajo de Brenner (2018) aborda los impactos ambientales producidos por la falta de integración de las políticas en los manglares de La Encrucijada. Brenner señaló que el deterioro de los manglares se debe a que las políticas federales y estatales de fomento agrario y prevención de inundaciones impulsaron cambios de uso del suelo en humedales costeros.

1.4. Objetivos de la investigación

Evaluar cambios del paisaje en humedales costeros, a partir de la incidencia de la política pública del trópico húmedo en el territorio de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada en Chiapas México.

Los objetivos particulares son:

- Analizar la política pública del trópico húmedo y cómo generó impactos en el paisaje de los humedales costeros.
- Reconocer las dinámicas territoriales en el área de estudio con relación a la política pública del trópico húmedo.
- Examinar multitemporalmente los cambios del paisaje en humedales costeros a través de mapeo participativo, SIG y percepción remota
- Estudiar el conocimiento local de pescadores artesanales acerca de los cambios en humedales costeros

2. POLÍTICA PÚBLICA, TERRITORIO Y CAMBIOS EN EL PAISAJE

La representación del Estado, y particularmente las representaciones de los paisajes que hace el Estado, toman vida propia, pareciendo desconectadas, tanto de las realidades de las cuales emerge el paisaje material, como de la vida y del trabajo de las personas de ese lugar. (Mitchell, 1996, p. 9)

La geografía crítica explica la influencia de los procesos sociales, políticos y económicos en la formación del espacio. Es un conjunto de perspectivas que tienen como objetivo la generación de conocimiento comprometido con la emancipación (Raju y Jeffrey, 2017). Desde esta corriente, la causalidad no puede relacionarse con patrones o regularidades lineales. Por el contrario, los cambios que ocurren en el espacio dependen del poder que genera la transformación, el cual está ligado a la estructura social -la manera en que una sociedad está organizada-, las ideas, los significados o las intenciones que motivan las acciones de los seres humanos (Sayer, 2015; Yeung, 1997, 2019).

En este sentido, una política pública puede llegar a ser un mecanismo por el cual fuerzas motrices cambian el paisaje de los humedales costeros, y desencadenar sobre ellos presiones que afectan su estructura y sus relaciones con el océano y la cuenca. Una fuerza motriz es aquella que influye en la evolución de un paisaje, además de afectar su estructura, sus elementos y su funcionalidad, condiciona su trayectoria en el tiempo. Hay diferentes tipos de fuerzas motrices de los cambios del paisaje, al igual que la política, también están la economía, la tecnología, la cultura y los fenómenos naturales (Bürgi, Hersperger y Schneeberger, 2005).

Uno de los objetivos principales de estudiar las fuerzas motrices de los cambios del paisaje es la deconstrucción de los mecanismos causales, responder a la pregunta ¿cuál es el proceso por el cual una fuerza cambia un paisaje? Esto significa explicar las conexiones entre unas causas y unos efectos, teniendo en cuenta las múltiples partes que inciden en la cadena causal, como son los actores y las actividades que realizan, y los otros factores que influyen en el contexto (Hersperger et al., 2010; Kizos et al., 2018).

Esta investigación muestra que para que una política pública sea un mecanismo de cambio del paisaje, es porque el Estado y los actores involucrados tienen la capacidad de desarrollar territorialidades. De esta manera, la organización territorial de la sociedad y del Estado constituye el soporte político para transformar el paisaje. De acuerdo con Sack (1986), las territorialidades son estrategias que se llevan a cabo para afectar y controlar la población y sus recursos en el espacio. Estas estrategias tienen un plano físico y/o simbólico - por ejemplo, la construcción de infraestructura, o la utilización de discursos -. A través de las políticas, sus instituciones y leyes, el Estado desarrolla estas territorialidades que lo posicionan como un actor con el poder de transformar un espacio (Manríquez Bucio, 2019).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la concepción de Estado no puede limitarse a un conjunto de instituciones que interactúan con la sociedad en un territorio; debe entenderse desde un punto de vista relacional, puesto que el ejercicio del poder es un proceso dinámico en el que diferentes actores luchan o negocian entre sí por materializar sus proyectos políticos en el espacio, ya sea haciendo uso o transformando las instituciones del Estado (Harvey, 2012). Las territorialidades que despliega el Estado, a través de sus políticas públicas, leyes e instituciones, reflejan las luchas y las negociaciones entre los actores sociales por hacer realidad sus proyectos.

Las territorialidades que lleva a cabo el Estado dependen en un mayor grado de la legibilidad. El Estado intenta leer y hacer legible el territorio que gobierna. Para ello, diseña esquemas, levanta datos, realiza mediciones, categoriza, hace cartografías, estandariza información para hacerla homogénea y analizarla estadísticamente, entre otros. De esta manera, el Estado va produciendo unos conocimientos y unas prácticas que le generan cierto entendimiento acerca del territorio. Pero a la vez que lee el territorio, intenta hacerlo legible. Procura organizar su territorio teniendo en cuenta esos procedimientos y técnicas que usa para leerlo (Scott, 1998).

La legibilidad muestra que el poder del Estado no se basa únicamente en la fuerza física, sino también en el uso de unas técnicas y procedimientos -tecnologías políticas-, que tienen como fin último regular la conducta de la población en un territorio (Foucault, 2004). Estas tecnologías constituyen un saber-hacer, un conocimiento que se produce y materializa en las prácticas del Estado.

De acuerdo con Scott (1998), la legibilidad es imprescindible en el funcionamiento Estado-Moderno. Se constituyó gracias a una ideología, que él denomina como altamente modernista. Esta ideología está basada en la idea de que el progreso se logra a través del control de la naturaleza y la organización social, bajo un diseño científico y técnico. Teniendo en cuenta esta ideología, la legibilidad tiene la utopía de organizar el mundo para administrarlo racional y productivamente. La legibilidad es determinante en el proceso de formación del territorio del Estado, es una práctica constituyente de su institucionalidad, y se desarrolla constantemente para reafirmar el poder.

En la actualidad, la legibilidad se ha constituido como una fuente de legitimidad del poder del Estado. Sin una justificación técnica y científica de las decisiones, las políticas públicas pierden aceptabilidad porque no llegan a ser lo suficientemente persuasivas (Murray-Li, 2007; Agudo Sanchíz, 2015).

Sin embargo, en este proceso de legibilidad el Estado, simplifica el territorio, lo que genera transformaciones en la naturaleza y la sociedad, y por lo tanto, del paisaje. Esta simplificación se debe a que el Estado tiene un conocimiento limitado de la complejidad, la diversidad y la escala local. Además, no siempre reconoce intereses opuestos o ajenos, ni tampoco aquellos que son contrarios a las elites que influyen en sus decisiones (Scott, 1998). El Estado lee y hace legible el territorio de la manera en que le conviene, y no lee o no hace legible otros aspectos (Kalir y Schendel, 2017). Tal como indica Scott (1998): “Todas las simplificaciones del Estado que hemos examinado hasta ahora tienen forma de mapas. Están diseñados para resumir aquellos aspectos que son del interés del cartógrafo, e ignorar el resto” (p. 87).

Esta simplificación del paisaje se hace visible cuando el Estado interviene el espacio buscando un orden geométrico. Configura su territorio a través de polígonos con bordes rectos y cuadrículas, para controlar las dinámicas sociales y naturales de un paisaje que percibe. Por esta razón, los límites políticos del territorio rara vez coinciden con el funcionamiento de la naturaleza, ni con las prácticas locales de la población. Los paisajes modernos entonces representan unas intervenciones sobre la naturaleza, que buscan cambiarla planeadamente con el uso de tecnología, y en tanto estos paisajes son uniformes, carecen de diversidad, personalidad e identidad (Antrop, 2000).

Un claro ejemplo de lo anterior lo desarrolla Agrawal (2005) en torno a la creación y la administración de reservas forestales. El autor describe como el Estado realiza mediciones en torno a la producción de madera, las hectáreas, las especies naturales y la cantidad de población que vive en una zona boscosa. A partir de estos datos, clasifica el paisaje en unidades con forma de polígonos, de acuerdo con sus características físicas y los intereses políticos y económicos. Luego de leer de cierta manera la realidad con base en una información, el Estado establece unas instituciones, unas regulaciones y unas políticas para el manejo forestal. De esta manera, ejerce poder sobre una población que vive en un territorio que delimitó espacialmente. En este proceso de legibilidad, el paisaje del bosque toma la forma de una plantación cuadriculada, en el que domina una sola especie de vegetación, y donde el espacio es uniforme y funcional a la explotación de los recursos.

Con base en Elden (2013), el territorio constituye un proceso social en el cual se ensamblan muchos elementos heterogéneos, los cuales se ven influenciados por las técnicas y los procedimientos del Estado que le permiten entender y controlar el espacio. Para este autor, el territorio no debe entenderse únicamente como un espacio delimitado, ni tampoco como el mero resultado de unas territorialidades. Para Elden, el territorio es un conjunto de tecnologías políticas. El territorio es un proceso que comprende una serie de ideas, tecnologías, prácticas e instituciones (Branch, 2017). El papel de las tecnologías políticas, o la aplicación de conocimientos en el territorio para alcanzar unos fines políticos, es esencial para el control de la naturaleza, y en este caso, de los flujos hídricos (Boelens et al., 2016).

Las territorialidades le ayudan al Estado a alcanzar una determinada capacidad para penetrar y mantener el poder en su territorio, y por lo tanto, de transformar un paisaje. Esta capacidad tiene una fuerte relación con la construcción y operación de infraestructura, la cual le brinda las condiciones y los medios físicos para el ejercicio del poder, o la posibilidad de transmitir información y órdenes a lo largo de un territorio. No obstante, el alcance del poder estatal es desigual geográficamente, por lo que la capacidad tiende a ser mayor cerca del centro donde gobierna -cómo son las ciudades capitales- y menos en las zonas rurales más distantes (Mann, 2008; Soifer, 2008; Turner, 2020)¹. Además de los esquemas y mediciones, la infraestructura hace parte de ese conjunto de tecnologías que se

¹ Hay distintos tipos de infraestructura del Estado: energía, comunicación, información, transporte, control hidráulico, etc.

implementan para alcanzar la legibilidad, ya que permite la configuración de un paisaje que puede ser administrado racional y productivamente.

Lo anterior se relaciona con la idea de espacios vacíos o espacios socialmente vaciables. El Estado necesita legitimar sus políticas mediante el uso del lenguaje, por lo que construye discursos que dotan de un sentido al territorio. De esta manera, políticas públicas de desarrollo representan simbólicamente algunos espacios como si fueran vacíos, improductivos o carentes de recursos valiosos. A partir de esta valoración, el Estado legitima su intervención para transformar el espacio de acuerdo con sus intereses. La utilización de estas valoraciones es eficaz políticamente para justificar la construcción de infraestructura, la expansión de las fronteras agrícolas y la extracción de recursos naturales (Sack, 1986; Swampa, 2013).

Esta situación también se explica con la contraposición entre paisajes fugitivos y paisajes fijos que planteó Craib (2013). Los paisajes fugitivos son desconocidos, no están cartografiados, son intangibles para las autoridades. Mientras que los paisajes fijos tienen límites claros, son concisos, se encuentran en mapas y en los inventarios del Estado. Como señala este autor: “Los límites no sólo debían trazarse y marcarse en la tierra; también debían codificarse en papel y archivarlos a manera de crear un paisaje, ya no fugitivo, sino fijo” (p. 110).

La construcción de infraestructura hidráulica en zonas inundables es un ejemplo de territorialidad y transformación del paisaje. El Estado levanta datos, organiza información, diseña unos mapas sobre los cuales se trazan las líneas rectas que deben seguir los ríos y los drenes. Posteriormente, construye infraestructura hidráulica siguiendo unas técnicas de ingeniería. Estas obras hidráulicas transforman el paisaje, y por ende, la relación entre las poblaciones locales y la naturaleza. De este modo, el Estado configura unos paisajes hidráulicos, es decir, espacios caracterizados por el control ingenieril del agua. Por lo que en este proceso de simplificación transforma el paisaje hidrológico, aquel modulado por el ciclo natural del agua (Baghel, 2014). El paisaje fugitivo de humedales se convierte así en un paisaje hidráulico, fijo.

En esta investigación el estudio del paisaje cobra relevancia porque permite revelar las relaciones entre la cultura y la naturaleza en un espacio determinado. Estas relaciones incluyen las territorialidades del Estado, que están vinculadas con políticas públicas que

buscan alcanzar la legibilidad, o una administración racional y productiva de la naturaleza. Y a su vez, estas relaciones entre la naturaleza y la sociedad incluyen las territorialidades de las comunidades, es decir, de aquellas personas que viven en ese paisaje. Aunque el Estado represente y busque imponer esquemas para producir un paisaje, éste también es producido por la gente (Mitchell, 1996).

El paisaje puede analizarse como una representación y una producción, ambos interdependientes (Mitchell, 1996). La representación del paisaje consiste en una interpretación basada en conocimientos, creencias y valores, que dotan de múltiples significados a un ambiente que es percibido de cierta forma (Duncan y Duncan, 1988; Mels, 2016). Esta representación del paisaje puede ser literaria, cultural o política. Respecto a esta última, el paisaje puede representarse a partir de ideologías, proyectos político-económicos y disputas por el territorio (Mitchell, 1996). La representación política del paisaje estructura unas relaciones sociales que lo transforman materialmente. Un ejemplo de lo anterior es la legibilidad, el Estado desarrolla unos esquemas para reorganizar el espacio (Scott, 1998).

Adicionalmente, se puede hablar de una representación del paisaje natural. De acuerdo con Gudynas (2010), a lo largo de la historia se han producido diferentes ideas e imágenes acerca de lo que es la naturaleza. Teniendo en cuenta a este autor, la naturaleza puede verse como capital, fuente de recursos, una frontera salvaje que hay que conquistar. De este modo, se pueden construir representaciones políticas de la naturaleza, las cuales están vinculadas con su apropiación, control y aprovechamiento.

Por su parte, la producción del paisaje hace referencia a que éste es un objeto material que cambia de acuerdo con las condiciones históricas. La producción del paisaje es un asunto político, ya que está determinado por las relaciones de poder que establecen los seres humanos en un territorio. El paisaje no refleja solamente las intervenciones del Estado, sino también la forma de vida de las comunidades. Tal como plantea Mitchell (1996), el paisaje es el resultado de las necesidades y los deseos de la gente que vive en él, y también de los actores con poder, quienes asumen que éste debería ser como ellos lo representan.

Por consiguiente, estudiar los cambios del paisaje significa tener en cuenta el conocimiento local de las personas que viven en el territorio, quienes tienen unas necesidades y unos deseos, y que a su vez enfrentan unas representaciones políticas del paisaje del Estado

que puede cambiar su territorio (Mitchell, 1996). El conocimiento local ha sido definido generalmente como un conjunto de conocimientos, creencias y prácticas en torno al medio ambiente. Este conocimiento lo desarrolla un grupo humano que ocupa un territorio a lo largo de un tiempo, y tiene la finalidad de lograr su adaptación al medio ambiente (Berkes, Colding y Folke, 2000).

La adaptación de las comunidades hace referencia a su capacidad para afrontar los cambios que se presentan. Un cambio en el paisaje conlleva una respuesta de las comunidades. Estos cambios pueden afectar sus modos de vida, la manera en que aprovechan los recursos naturales. El conocimiento local está vinculado con el trabajo de las personas, las actividades que realizan para mantenerse en un territorio. Las comunidades perciben el medio en el que habitan, y recuerdan los cambios del paisaje que los han afectado.

El conocimiento local se produce gracias a la permanencia que tiene una comunidad en un territorio, por lo que hay una acumulación de experiencias que sirve a las personas para percibir y explicar los cambios del paisaje, así como para entender los problemas ambientales que enfrentan. Por lo tanto, el conocimiento local es la percepción y la interpretación de lo que ocurre actualmente, así como memoria histórica de los eventos del pasado que han afectado al medio.

Los cambios del paisaje pueden ser parte de un desarrollo autónomo del mismo debido a los procesos naturales, de una planificación controlada dirigida a alcanzar un objetivo, de ambos, o de un proceso no autónomo ni planeado. Respecto a este último, las fuerzas naturales y sociales interactúan generando transformaciones no anticipadas. Los cambios del paisaje operan de manera simultánea en el espacio, pueden tener o no diferentes causas, tener o no la misma escala (Antrop, 2000). A su vez, la magnitud y la frecuencia de los cambios también varía, es decir, la intensidad y la cantidad de veces que ocurre en un periodo de tiempo. Los cambios del paisaje pueden ser pequeños o tener una gran escala. Cuando los cambios pequeños se acumulan u ocurre un cambio de gran escala, puede transformarse todo el paisaje dando lugar a uno completamente nuevo. Un paisaje nuevo es aquel que tiene diferentes elementos y otro funcionamiento comparado con el anterior (Antrop, 2000).

En el caso de los humedales costeros, el paisaje se constituye por la interfaz de las fuerzas naturales que se generan en el océano y en la cuenca hidrográfica. Por ejemplo, las interacciones entre las mareas y los ríos condicionan el establecimiento de una vegetación que se adapta a las dinámicas del agua (Álvarez-Romero et al., 2011). Pero además de estas fuerzas naturales, el paisaje también es producido por las acciones humanas para utilizar y ocupar el territorio a lo largo del tiempo.

Para la academia, en la actualidad, es un desafío estudiar las fuerzas motrices que propician los cambios del paisaje. Aunque es importante la evaluación del cambio en sí mismo, el estudio de la causalidad reviste de utilidad para la solución de los problemas ambientales (Bürgi, Hersperger y Schneeberger, 2005). Esto significa ir más allá de las meras descripciones de los cambios, o de las correlaciones que se establecen entre éstos y otros indicadores. Descifrar la causalidad implica abordar las interacciones entre las fuerzas motrices y los actores (Hersperger et al., 2010).

Para concluir, a través de las políticas públicas el Estado transforma el paisaje, respondiendo así a una fuerzas políticas, económicas, tecnológicas, culturales o naturales en un momento histórico determinado. Sin embargo, la capacidad del Estado para transformar el paisaje depende de las territorialidades que despliega, tanto simbólicas como materiales. Estas territorialidades están relacionadas con la legibilidad, la forma en que en que el Estado lee y hace legible el territorio, para lograr un control técnico de la naturaleza y la población. De esta manera, el Estado representa y cambia los paisajes, alterando con ello la realidad local de las comunidades, sus conocimientos y prácticas.

A continuación, se profundiza en las políticas públicas desde una perspectiva geográfica, teniendo en cuenta la herramienta del ciclo.

2.1. Políticas públicas

En términos generales, el análisis de las políticas públicas responde a las preguntas ¿qué hace el Estado? ¿por qué lo hace? y ¿cuáles son los efectos de lo que hace? (Dye, 2005). Desde una perspectiva geográfica, es posible repensar estas preguntas ¿Qué hace el Estado en ese lugar? ¿por qué lo hace en ese lugar? y ¿cuáles son los efectos de lo que hace en ese lugar?

Para responder a estas preguntas, el análisis de las políticas públicas hace uso de la herramienta del ciclo (Jann y Wegrich, 2007). Esta herramienta es criticada porque la realidad es compleja, las políticas son dinámicas, sus actividades no son necesariamente secuenciales, y no siempre explica la causalidad con respecto a los cambios sociales (Sabatier, 1991). Pese a estas limitaciones, la herramienta es útil para categorizar y sistematizar la información. La interpretación de las etapas de la política pública puede llevarse a cabo desde diferentes puntos de vista, por lo que es una herramienta flexible. Además, sí puede explicar la causalidad, todo depende del punto de vista del análisis. Las políticas públicas pueden verse como mecanismos causales, por el cual el gobierno ejerce poder en un territorio, y con ello genera cambios en el paisaje. Los temas que aborda esta herramienta se muestran en Figura 3.

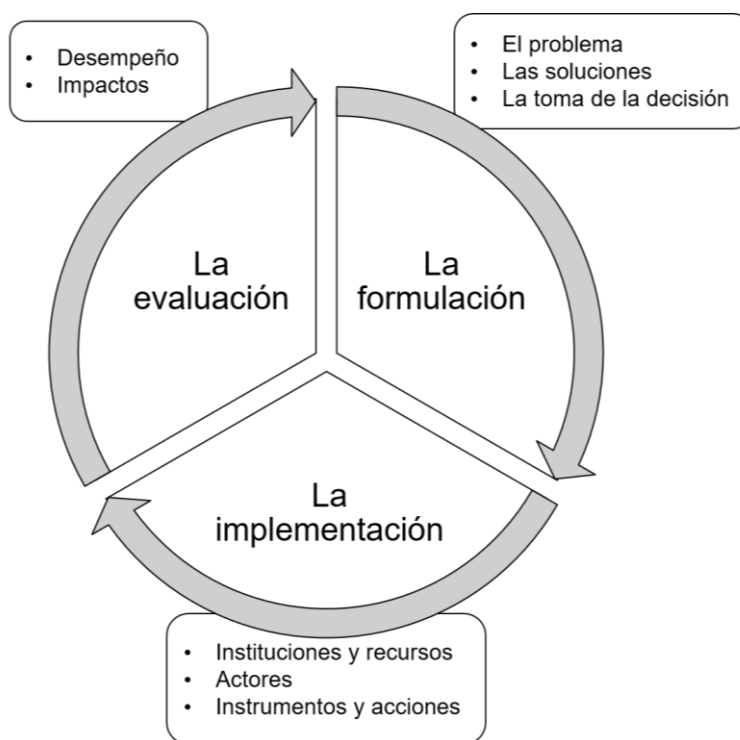


Figura 3. Herramienta para el análisis del ciclo de la política pública
Fuente: Elaboración propia

2.1.1. La formulación de la política: el problema, las soluciones y la toma de la decisión

El problema de la política pública se puede analizar desde su proceso de estructuración, por qué y cómo un hecho se considera como un problema de interés público (Elder y Cobb,

1984; Veselý, 2007). También se puede evaluar de acuerdo con sus características -magnitud, intensidad, escala, nivel de complejidad etc.-, para contribuir con información para las políticas públicas (Hoornbeek y Peters, 2017).

La estructuración de problemas es resultado de relaciones políticas y económicas en un contexto determinado. La interpretación de un hecho -su significación cómo problema- varía de acuerdo con los intereses, los conocimientos, las creencias, las ideologías, las prácticas, los valores, los sesgos; así como con las negociaciones, las pugnas y los desacuerdos entre los diferentes actores del régimen político (Dunn, 2004; Elder y Cobb, 1984; Hoppe y Hisschemoller, 2001; Veselý, 2007).

La problematización tiene sus propias fases (Parsons, 2007). Por ejemplo: hay una percepción de que un hecho está afectando negativamente a la sociedad o a un grupo de ésta; luego, hay una demanda y una movilización de actores y recursos para que el problema sea reconocido; por último, el problema se torna de interés público y es incorporado en la agenda política del Estado (Aguilar Villanueva, 1993b). A su vez, hay detonadores o eventos que generan la percepción de un problema (Elder y Cobb, 1984), como son los desastres, las crisis económicas, las guerras, las revoluciones, los descubrimientos científicos y los avances tecnológicos, las redes sociales, los escándalos, entre otros eventos que impactan el régimen político.

Sin embargo, no todos los hechos son percibidos de igual manera por los diferentes actores. A su vez, el nivel de influencia que tiene los actores para demandar una solución puede que no sea suficiente para que el problema se constituya de interés público. También puede suceder que la percepción de un problema y la exigencia para su atención por parte de un actor afecte los intereses de otro, por lo que hay una tensión o un conflicto (Dunn, 2004). De esta manera, no todos los problemas son incorporados en la agenda política, y los que sí lo hacen, no reciben entre sí el mismo nivel de atención, ya que se consideran unos más prioritarios que otros.

La agenda política hace referencia al conjunto de problemas de interés público que el Estado intenta resolver a través de sus políticas públicas (Aguilar Villanueva, 1993b). Se han detectado diferentes medios por los cuales un problema se incorpora en la agenda política: a través de movimientos sociales que hacen demandas, grupos de poder que tienen influencia en el gobierno, coaliciones promotoras, grupos de científicos y asesores,

medios de comunicación que fabrican y/o hacen visibles los problemas, o del mismo Gobierno que fabrica los problemas para ofrecer programas, entre otros (Elder y Cobb, 1984; Roth, 2007).

Igualmente, el Gobierno o los grupos que tienen influencia pueden tener una agenda oscura o poco transparente, ya que buscan resolver problemas sin el reconocimiento de la opinión pública, ya que esto podría generar conflictos que afectarían su legitimidad. A su vez, las políticas públicas pueden tener un lado oculto, esto ocurre cuando son indeterminadas, contradictorias, ambiguas, tienen vacíos de información y sesgos, o encubren intereses político-económicos (Vedung, 2017). También pasa que los políticos deciden no tomar decisiones por diferentes motivos. Aunque la no decisión puede ser una acción estratégica para alcanzar intereses políticos, conlleva implicaciones que pueden generar más problemas.

Sumado a lo anterior, los problemas de las políticas públicas no necesariamente están bien estructurados, no tienen siempre claridad de cuáles son sus causas y efectos. Al respecto, el consenso y el conocimiento que tienen los actores acerca de lo que se considera como un problema, define que tan bien se estructura la política pública (Hoppe y Hisschemoller, 2001; Dunn, 2004). Esto es determinante en la formulación y la implementación de la política, puesto que, si ésta se impone sin un adecuado consenso, y no se tiene un conocimiento adecuado de lo que se va a resolver, termina por generar más problemas que soluciones. La mala estructuración de un problema significa una política pública fallida (Dunn, 2004).

La racionalidad del Gobierno en la formulación de las políticas está basada en la problematización y la oferta de soluciones técnicas. En la problematización, el Gobierno identifica unas causas o unas deficiencias en torno al hecho que se considera problemático e intenta medir los impactos del mismo; pero sobre todo, constituye una representación de la realidad con base en información y conocimiento técnico, para luego determinar la intervención que va a realizar (Murray-Li, 2007). Una política pública contiene entonces una representación, por lo que ella produce a su vez el problema desde los actores que participaron en la toma de decisiones (Bacchi, 2009).

Por su parte, el análisis de las soluciones y la toma de decisiones intenta describir cómo se llegó a tomar cierta decisión, o cómo debería ser el proceso (Parsons, 2007). En este

proceso se formulan prioridades, metas y objetivos; y en él participan o son excluidos diferentes actores -políticos, empresarios, activistas, científicos, entre otros-. En la toma de decisiones influyen los conocimientos -incluyendo la incertidumbre-, los valores y las prácticas que tienen los actores involucrados. De tal manera, que las decisiones pueden ser democráticas o no, seleccionar y rechazar opciones, determinar *trade-off* (ganadores y perdedores), evitar o no discusiones (Mény y Thoenig, 1989; Parsons, 2007; Roth, 2007; Vedung, 2017).

Para finalizar, los problemas, las soluciones y la toma de decisiones están determinadas por el ejercicio de poder. Es decir, definir qué es un problema, cuáles son los objetivos de una política y quién tiene la última decisión, es un asunto de poder. Esto significa entonces que estos análisis deben considerar los factores de poder del régimen político, ya sea a través de las elites, las clases sociales, los partidos políticos, los intereses organizados (corporativismo), la influencia de técnicos y científicos, etc. (Parsons, 2007).

2.1.2. La implementación de la política

La implementación es la fase en la cual se actúa a partir de un marco normativo, intenciones y textos (Mény y Thoenig, 1989). Es una fase fundamental, porque se pasa de los discursos a las acciones concretas (Roth, 2007). Las políticas públicas son como una hipótesis que formula el Estado, en la cual establece que su intervención (x) genera unos resultados (y), por lo que a través de la implementación se realizan las acciones que permiten comprobar o rechazar la hipótesis. Es “la capacidad de forjar eslabones subsecuentes de la cadena causal a fin de obtener los resultados que se desean” (Pressman y Wildavsky, 1998, p. 56).

Desde un enfoque institucional, analizar la implementación implica tener en cuenta: el manejo de recursos -económicos, humanos, tecnológicos-, el tiempo disponible, la capacidad de gestión, las instituciones participantes, los niveles territoriales de aplicación de la política -local, regional, nacional-, una sólida teoría en la formulación de la política respecto a la causalidad de las acciones, claridad en los objetivos y en la normativa, el apoyo político, la continuidad temporal de la política, etc. (Sabatier y Mazmanian, 1980; Parsons, 2007; Roth, 2007; Vedung, 2017).

Aunque la implementación depende de la capacidad institucional, ésta no ocurre sobre una tabla rasa. Se materializa gracias a las interacciones que establecen los diferentes actores,

quienes interpretan a su manera las políticas públicas. Si bien una política contiene una representación acerca de la realidad, o del problema que debe resolver, los diferentes actores también tienen su propia representación, a partir de la cual traducen la política e interactúan con el Estado (Agudo Sanchíz, 2015). Ya sea que la implementación se realice de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, las interacciones y las redes de la política condicionan sus resultados.

Además, las políticas se implementan en un contexto, en el cual operan otras políticas o se manifiestan otros factores que influyen en la implementación (Murray-Li, 2007). Las diferentes políticas pueden enredarse, entrecruzarse, complementarse, competir o contradecirse entre ellas mismas (Jann y Wegrich, 2007). A su vez, factores externos a la política influyen en ella, tales como: el mercado, la situación de la economía internacional, la tecnología y los medios de producción, las ideologías, la globalización, las tendencias demográficas, las fuerzas políticas y otras instituciones. La implementación de una política se realiza en un sistema abierto. Diferentes factores externos a la política condicionan sus resultados. La implementación es contingente y aunque el Estado forje unos eslabones causales para alcanzar sus objetivos (Pressman y Wildavsky, 1998), las políticas no producen cambios lineales. Esto más aún cuando se estudian las intervenciones de la política sobre el medio ambiente, en el que operan múltiples fuerzas sociales y naturales de manera simultánea y dinámica (Mickwitz y Birnbaum, 2009).

Cuando una política no logra sus resultados, o cuando hay una diferencia entre las metas y lo alcanzado, se denomina el “vacío de la implementación”. Debido a que existe una importante brecha entre el papel y las acciones, en la ciencia política hay una preocupación por el aprendizaje social. Las políticas públicas son un proceso interactivo, en la que hay una constante redefinición de objetivos y una reinterpretación de sus resultados. Por eso, las políticas están en constante reformulación, dependiendo en un mayor grado del aprendizaje (Pressman y Wildavsky, 1998). El aprendizaje permite nuevas ideas, información y reflexiones que conducen a un cambio de las políticas, lo que incluye a los actores, las instituciones y el sistema político (Moyson, Scholten y Weible, 2017).

La implementación puede abarcar una Ley, un plan, un programa, o un proyecto. Al respecto, se deben identificar claramente los mecanismos y los instrumentos de intervención de la política, ya sean prescriptivos -que obligan y sancionan-, incentivos -qué

estimulan-, de coordinación u organización, o instrumentos materiales que proveen bienes o servicios. Por lo general, el Estado combina diferentes instrumentos y mecanismos legales y administrativos para ejecutar una política pública, lo que supone en algunos casos, integrar múltiples prácticas en un territorio (Roth, 2007; Vedung, 2000).

2.1.3. La evaluación de la política

El análisis de las políticas públicas es un enfoque multidisciplinario que se encarga de estudiar y orientar la acción del Gobierno. Es un enfoque normativo, identifica dificultades y retos para proponer recomendaciones (DeLeon y Vogenbeck, 2007; Lasswell, Lerner y Fisher, 1951). La evaluación de las políticas permite hacer una valoración orientada a proponer soluciones, de acuerdo con los criterios, los métodos y los valores del analista (Vedung, 2017).

Por un lado, la evaluación consiste en determinar el cumplimiento de las metas y objetivos, el desempeño gubernamental para lograr los efectos deseados de las políticas públicas. Y por otro lado, la evaluación aborda la identificación, el análisis o la estimación de los impactos (Parsons, 2007). Respecto a esto último, el objetivo de la evaluación convencional de los impactos es producir un cálculo de los “efectos netos” de una política pública, el cual supere el sesgo de no valorar la influencia que tienen otros procesos en los cambios que ocurren en el ambiente (Rossi, Lipsey y Freeman, 2004). Para estimar los efectos netos, casi siempre se utilizan indicadores, pero también se pueden emplear otros métodos (Tabla 2).

Tabla 2. Métodos para estimar los efectos de las políticas

Método	Descripción
Indicadores	Es la construcción, clasificación y medición de variables asociadas con las políticas públicas.
Comparativos	Comparan costos y beneficios obtenidos por las políticas públicas; o analizan el antes y el después de la implementación de políticas públicas; o construyen matrices, en las que se cruzan diferentes variables para determinar la respuesta de cada una de ellas respecto a las relaciones que establecen entre sí.
Escenarios	Consiste en la creación y descripción de escenarios que consideran los impactos potenciales de determinadas decisiones. R
Modelos	Construyen representaciones complejas de la realidad, considerando <i>inputs</i> y <i>outputs</i> .
Mixtos	Combinación de métodos anteriores.

Fuente: Modificado a partir de Parsons (2007)

De acuerdo con Vedung (2017), las evaluaciones deben construir explicaciones causales. Esto significa identificar los factores, las variables independientes y las contingencias que influyeron en los resultados o en los impactos de la política, sean anticipados o no anticipados. Según el autor, el análisis debe remontarse a todo el proceso de la política, desde sus antecedentes históricos hasta los últimos efectos que generó; y no limitarse a los resultados o impactos.

En este orden de ideas, los efectos de la política no están condicionados solamente por sus objetivos, sino también por otros factores causales. Por ejemplo, el apoyo y la voluntad política, la ideología, la complejidad técnica de la política, los actores que participan o intermedian entre el gobierno y los sujetos de la política, la colaboración o divergencia entre las diferentes organizaciones, los medios de comunicación, los cambios ambientales, entre otros. Siempre hay contingencias que influyen en los efectos, los cuales se producen por la interacción de la política con el contexto (Vedung, 2017).

3. METODOLOGÍA

Las investigaciones inter y transdisciplinarias se caracterizan por el pluralismo metodológico. Esto es el uso de enfoques cuantitativos y cualitativos, la combinación de técnicas de investigación y la triangulación de distintas fuentes de información. El pluralismo es el mejor camino para este tipo de trabajos de investigación, ya que se integra la geografía con el análisis de políticas públicas, y desde los conocimientos locales hasta el uso de sensores remotos; para hacer una reflexión en torno a los problemas ambientales que afectan a los humedales costeros.

3.1. Área de estudio

La REBIEN fue seleccionada como el área de estudio debido a su importancia ambiental nacional e internacional, los problemas que enfrenta por la implementación de políticas de desarrollo, por su exposición a eventos extremos hidrometeorológicos y a los efectos del cambio climático.

La política de protección en esta zona tiene su origen en el año de 1972. En aquel entonces La Encrucijada fue declarada por el Estado de Chiapas como Área Natural y Típica del Estado de Chiapas “Tipo Ecológico Manglar Zapotón”. Posteriormente, La Encrucijada fue designada Reserva de la Biósfera en 1995, por lo que el Gobierno Federal asumió su administración. En 1996 la Convención sobre Humedales RAMSAR declaró esta zona humedal de importancia internacional, y en 2006 fue reconocida Reserva de la Biosfera por la UNESCO (CONANP, 2015). La Encrucijada también constituye un Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) por la diversidad de especies migratorias y residentes que se refugian y alimentan en los humedales.

La REBIEN se localiza en la planicie costera del océano Pacífico del Estado de Chiapas, en el sur de México. De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE), en el Programa de Manejo de la Reserva (INE, 1999) esta costa se caracteriza por tener tres sistemas estuarinos-lagunares: Mar Muerto-La Joya-Buenavista, Carretas-Pereyra y Chantuto-Panzacola. En estos dos últimos se encuentra la REBIEN, donde hay complejos macizos

forestales de manglar y amplias zonas pantanosas de tulares y popales, así como relictos importantes de selvas medianas y bajas.

La extensión de la REBIEN alcanza 144,868 hectáreas, de las cuales 36,216 ha corresponden a las zonas núcleo (La Encrucijada y El Palmarcito) y 108,651 ha corresponden a la zona de amortiguamiento. Los municipios con jurisdicción en La Encrucijada son Acapetahua, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatán, Pijijiapan y Villa Comaltitlán (CONANP, 2015; INE, 1999). En la REBIEN el clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (García, 2004). De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la temperatura media es 28.3 °C y la precipitación media oscila entre 0.6 a 296.6 mm en los meses de enero y septiembre respectivamente (CONAGUA, 2020). El régimen de marea es mixto semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares al día (De la Lanza, 1991).

Para esta investigación se tuvieron en cuenta distintas escalas de análisis, una regional y otra local. Por un lado, el proceso de formación de la región de la Costa de Chiapas ha determinado la configuración del territorio y del paisaje de los humedales costeros, por lo que es necesario remitirse a sus antecedentes históricos. Y por otro lado, la política del trópico húmedo construyó infraestructura aguas arriba de los humedales de la REBIEN, lo que planteó la necesidad de tener en cuenta la planicie costera como tal.

A escala local, la investigación abordó los cambios espaciales del paisaje y el conocimiento local. Para ello, el área de estudio se delimitó a la zona núcleo La Encrucijada y a la zona de amortiguamiento asociada a la misma, las cuales están relacionadas con el sistema lagunar Chantuto-Panzacola y el humedal herbáceo Maragato-La Cantileña. Para realizar la delimitación se seleccionaron los límites de las cuencas establecidas por CONAGUA. Por lo tanto, el área de estudio se puede definir como los humedales costeros al interior de la REBIEN, en las cuencas de los ríos San Nicolás, Cacaluta, Laguna del Viejo y Tembladeras, Despoblado y Huixtla. El área total es 84,481 ha, lo que equivale a un 60% aproximadamente de la extensión de la REBIEN (Figura 4 y Figura 5).



Figura 4. Localización y zonificación de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada
Fuente: elaboración propia

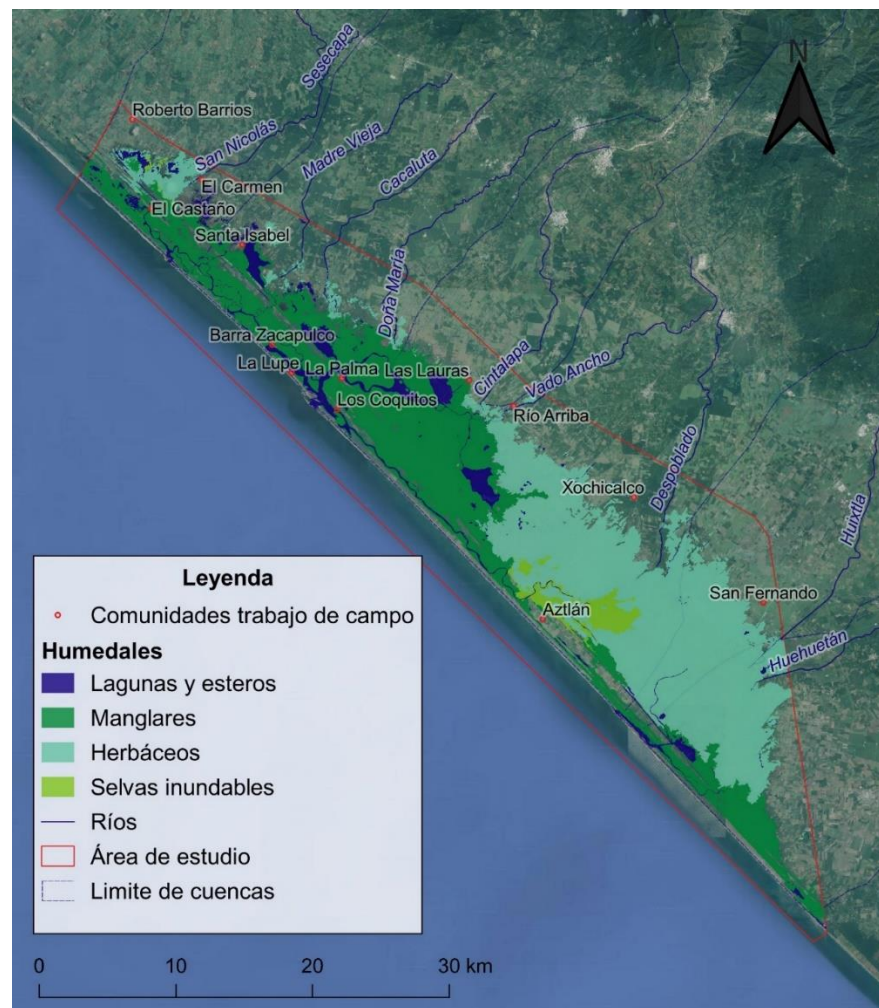


Figura 5. Área de estudio
Fuente: elaboración propia

En la REBIEN se distinguen los siguientes tipos de humedales costeros:

- Lagunas y esteros

El sistema lagunar Chantuto-Panzacola hace referencia a varias lagunas que están conectadas entre sí por esteros, siendo las lagunas Chantuto y Panzacola las de mayor extensión. También se encuentran otras lagunas de importancia económica y cultural para las pesquerías como son El Castaño, Belén, El Campón, Teculapa y Cerritos, así como muchas otras de menor tamaño.

Los esteros constituyen canales de agua dulce y salina que comunican las lagunas entre sí y con algunos de los ríos aguas arriba. La vegetación y la fauna varían a lo largo de los esteros, de acuerdo con el gradiente de salinidad. En los esteros también se realiza la pesca, y a través de ellos se da la navegación de los pescadores que se dirigen hacia las lagunas o las comunidades. En el área de estudio se destacan los esteros de El Hueyate, El Castaño, el embarcadero Las Garzas y el que comunica la laguna de Cerritos con Panzacola. Asimismo, se encuentran esterillos, que son aquellos canales de uno o dos metros de ancho cubiertos de manera constante por los manglares, y en los cuales los pescadores hacen cortes para garantizar la navegación entre los diferentes sitios de pesca.

- Manglares

En la REBIEN hay significativas áreas de manglar, en las que se han reportado 5 especies (*Rizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Rizophora harrisonii*). De acuerdo con Moreno Casasola (2006), el manglar es un bosque que mantiene las hojas todo el año, denso, compuesto por un pequeño grupo de especies de árboles o arbustos que marcan la transición entre el mar y la tierra (Figura 6) .



Figura 6. Manglares de La Encrucijada
Fuente: Rojas, Ángela (2017)

- Humedales herbáceos

Los humedales herbáceos tienen una gran diversidad de vegetación en la REBIEN, en ella predominan los tulares, popales, carrizales, pastizales inundables, entre otros. También pueden constituir pantanos, donde es posible encontrar vegetación de manera temporal (Figura 7).



Figura 7. Humedal herbáceo
Fuente: fotografía personal, Huixtla (Chiapas), mayo 2019

El Programa de Manejo de la REBIEN señala que los tulares son comunidades de plantas acuáticas, constituidas principalmente por monocotiledóneas que alcanzan alturas de 1 a 3 m, de hojas angostas o carentes de ellas; son tolerantes al agua dulce o salobre. El Programa plantea que los popales son comunidades vegetales herbáceas que abarcan grandes superficies pantanosas de agua dulce estancada, son especies de 1 a 3 m de altura, de hojas grandes y anchas que sobresalen de la superficie del agua (INE, 1999). Por su parte, la autora Moreno Casasola (2016) indica que los carrizales y los pastizales inundables abarcan diferentes especies, las cuales se ubican en suelos fangosos o con aguas someras. A su vez, este tipo de vegetación cambia según la temporada climática y el hidro periodo.

En toda el área de estudio hay distribuidos diferentes tipos de humedales herbáceos. No obstante, el humedal con mayor importancia, debido a su extensión, es el Sistema Maragato-Cantileña. Este humedal tiene este nombre por dos lagunas que se encontraban en su interior, pero que desaparecieron después de los eventos extremos de 1998 y 2005.

Los principales ríos que descargan sus aguas en el sistema Maragato-Cantileña son Des poblado, Huixtla y Huehuetán. Este sistema es sumamente importante porque brinda

servicios como el refugio y la reproducción de peces y camarones, hábitat de fauna, soporte de la pesca artesanal, regulación de inundaciones, captura de carbono, entre otros.

- Selvas inundables

De acuerdo con Moreno Casasola (2016), las selvas inundables son humedales arbóreos que frecuentemente se ubican en los límites del agua salobre o de la vegetación de manglar, donde hay inundación con agua dulce y solo durante una parte del año. Son usuales en las planicies de inundación, en las zonas de desborde de los ríos y agrupan gran cantidad de especies arbóreas, arbustivas y trepadoras.

En la REBIEN predomina la especie de zapotón o zapote de agua (*Pachira aquatica*). Teniendo en cuenta el Programa de Manejo, los zapotonales de La Encrucijada son los únicos de este tipo que quedan en Mesoamérica. Los zapotonales son árboles de 15 a 20 m de altura y son un importante refugio de fauna (INE, 1999). En la Figura 8 se puede observar una fotografía.

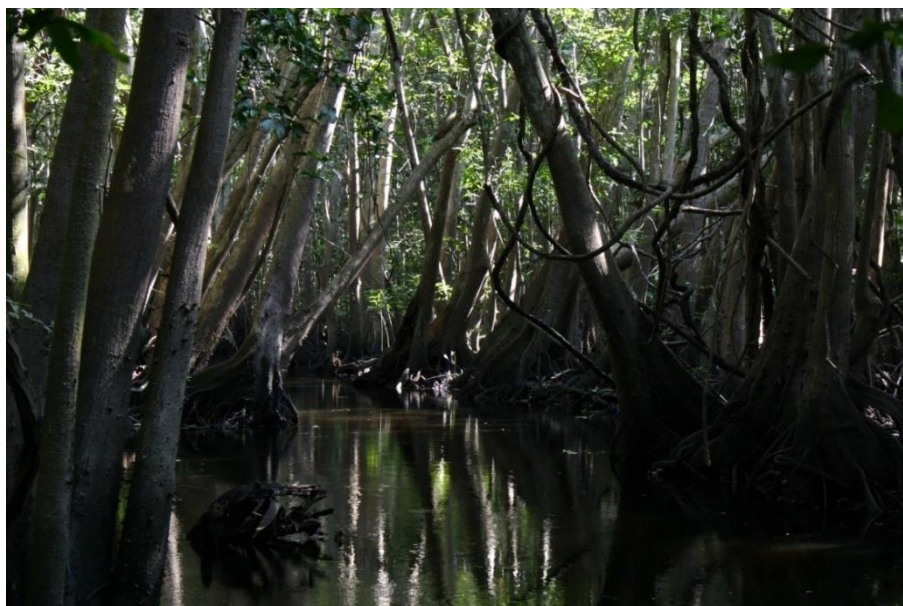


Figura 8. Selvas inundables de zapotón
Fuente: Rincón, Matilde (2020)

Asimismo, existen asociaciones entre diferentes tipos de humedales, habiendo transiciones entre agua dulce y salina, como son los manglares con selvas inundables.

La conectividad de los humedales con la cuenca y el océano constituye el soporte para su funcionamiento. Los elementos por los cuales se presenta la conectividad son las bocas de

las barras -sitios de entrada de las mareas a los humedales-, los esteros, el manto freático y las desembocaduras de los ríos. Todos estos elementos cambian de acuerdo con la temporada climática, procesos naturales, eventos hidrometeorológicos e intervenciones antrópicas.

Sin embargo, esta conectividad no solo se presenta de manera hidrológica, sino también biológica, gracias a la presencia de vegetación, como son las selvas medianas y bajas, los matorrales costeros y la vegetación riparia. Dicha vegetación es importante para el refugio de fauna, el aporte de nutrientes y como efecto buffer frente a las dinámicas antrópicas que se presentan aguas arriba de los humedales o en los cordones de dunas. La heterogeneidad y la conectividad entre los diferentes componentes del paisaje hacen de los humedales de La Encrucijada ecosistemas importantes para la conservación.

3.2. Revisión de literatura

La primera etapa de la investigación fue una revisión de la literatura científica, que tuvo como objetivo identificar la discusión académica global sobre las políticas públicas en los humedales costeros. Para esta revisión, se realizó una búsqueda en las principales bases de datos. Posteriormente, se seleccionaron los artículos teniendo en cuenta el título, el resumen y las palabras claves. Luego, se realizó la lectura de cada uno de los artículos seleccionados con un enfoque inductivo, a partir del cual se formularon las categorías de análisis que hacen referencia a los problemas de investigación, así como a los desafíos que enfrentan las políticas públicas en la actualidad.

La revisión de la literatura fue publicada en la revista *Environmental Science and Policy*. En el capítulo 4 se encuentra su traducción al español, donde se puede leer en profundidad, tanto la metodología como los resultados.

3.3. Análisis de la política pública

En este proyecto de investigación se tomó la decisión de estudiar la política del trópico húmedo, una noción que aquí se refiere a una serie de intervenciones que se implementaron entre 1978 y 1994 por parte del Gobierno Federal; y por las cuales se construyó la infraestructura hidráulica y se expandió la frontera agrícola en la costa de Chiapas, afectando con ello el paisaje de los humedales costeros.

La selección de esta política se debe a varias razones. En primer lugar, a la revisión de la literatura, que muestra que unos de los principales temas de investigación en América Latina son las políticas de desarrollo y sus impactos. En segundo lugar, se realizaron salidas de campo de reconocimiento a la REBIEN, en las cuales se hicieron los contactos con líderes de las comunidades. A partir de lo anterior, fue posible desarrollar una idea general de las zona de estudio y de los problemas sociales y ambientales. Y en tercer lugar, se realizaron asesorías, tanto con miembros del comité tutor como con otros investigadores y compañeros; gracias al dialogo con ellos se planteó la necesidad de lograr un mayor entendimiento sobre las causas que motivaron el control hidráulico y sus impactos en los humedales costeros.

La metodología para el análisis de la política fue el trazo de procesos, por el cual se hacen inferencias causales de manera cualitativa. Esta metodología examina las relaciones entre unos factores, unas condiciones intermedias y unos efectos, lo que corresponde con el mecanismo causal. Un mecanismo causal puede definirse como un proceso, en el que un poder causal con capacidades suficientes para transformar un contexto transmite una determinada fuerza sobre este mismo. El mecanismo está compuesto por unas partes, las cuales conducen a un efecto final. En este proceso influyen otras fuerzas, por lo que los cambios son multicausales (Beach y Pedersen, 2013). En el análisis de las políticas públicas, los mecanismos causales son relacionados con “cajas negras”, las cuales registran una serie de actividades de la política (Figura 9).

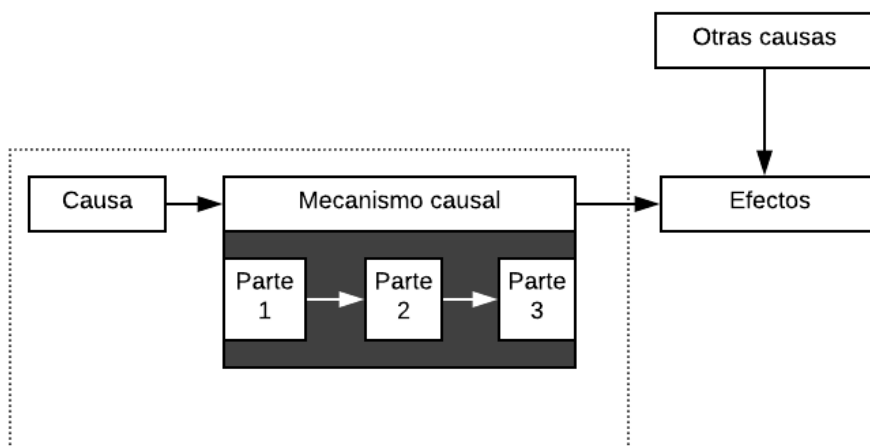


Figura 9. Mecanismo causal
Fuente: elaboración propia a partir de Beach y Pedersen (2013)

La metodología tiene tres variantes: para evaluar una teoría, construir una teoría de alcance intermedio o para describir un estudio de caso. La primera variante tiene el propósito de determinar si el mecanismo corresponde con los planteamientos de una teoría. La segunda variante inicia con la recolección de datos, y a partir del análisis de éstos se va interpretando y reinterpretando la teoría, para luego deconstruir el mecanismo. Y la tercera variante, explica el mecanismo haciendo uso o no de marcos teóricos (Beach y Pedersen, 2013; Kay y Baker, 2015; Aguirre, 2017). En esta investigación se realizó la segunda variante. A partir de los datos, se realizó un análisis teórico para explicar el mecanismo por el cual cambió el paisaje de los humedales costeros. La ventaja del método de trazos de procesos es que permite la reinterpretación dinámica de la teoría de acuerdo con las evidencias obtenidas en la investigación (Beach y Pedersen, 2013; Kay y Baker, 2015; Aguirre, 2017).

Para todo lo anterior, se realizó una búsqueda y una revisión de informes de gobierno acerca de planes, programas y proyectos gubernamentales en torno al desarrollo del trópico húmedo en la costa de Chiapas. La búsqueda de la mayoría de los documentos se realizó en el Archivo Histórico y la Biblioteca Central del Agua, dependencia oficial de CONAGUA encargada de resguardar la memoria institucional en torno al manejo del recurso hídrico. Asimismo, se hizo una revisión de los reportes del Banco Mundial acerca de los proyectos que financió dentro del marco de la política del trópico húmedo.

Además, se tuvieron en cuenta las entrevistas semiestructuradas a los pescadores artesanales que se realizaron para el mapeo participativo y la etnografía -que se explica más adelante-, y se aplicaron otras a informantes claves de la CONANP (n=3), las asociaciones de usuarios de los distritos de temporal tecnificado (n=2), la CONAGUA (n=2) y a una exfuncionaria de este último (n=1). Estas entrevistas incluyeron a funcionarios que trabajaron en la creación de la REBIEN y en la implementación de la política (n=4). A partir de todo lo anterior, se hizo una triangulación de la información con el uso del software MAXQDA v 11.

3.4. Análisis de los cambios del paisaje

3.4.1. Interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales

Se identificaron las coberturas y los usos del suelo en diferentes fechas. Para ello, se tomaron en cuenta las clases que se observan en la Tabla 3. Se utilizaron fotografías aéreas

tomadas entre 1973 y 1977 -no hay un vuelo completo que cubra el área de estudio, por lo que se generó un mosaico con las fotografías de estos años- y ortofotos de 1996, suministradas por el INEGI (Anexo 1: Fotografías aéreas y ortofotos). La selección de todas estas fotografías aéreas se debió a que permiten identificar cambios antes e inmediatamente después de la política del trópico húmedo en los últimos 50 años.

Tabla 3. Coberturas y usos del suelo

Tipo	Clase
Humedal	Lagunas y esteros
	Manglares
	Herbáceos
	Selvas inundables
No humedal	Playa
	Cultivos
	Pastos
	Asentamientos humanos
	Suelos sin vegetación
	Otra vegetación

Fuente: Elaboración propia

También se hizo una interpretación de las fotografías aéreas de 1973-1977 para reconstruir los cauces de los ríos, antes de su rectificación por la política del trópico húmedo. Esta reconstrucción se realizó en una escala 1:10,000 y tuvo en cuenta los ríos San Nicolás, Cacaluta, Madre Vieja, Doña María, Cintalapa, Vado Ancho, Despoblado y la parte baja del río Huixtla. La finalidad fue hacer una comparación visual con el cauce actual, y así analizar su relación con los cambios que han ocurrido en los humedales costeros.

El proceso de interpretación inició con la rectificación de las fotografías aéreas de 1973-1977 utilizando el algoritmo *Thin Plate Spline* del software QGIS. Después se interpretaron las coberturas vegetales, los cuerpos de agua y los usos del suelo en las fotografías aéreas y en las ortofotos a una escala 1:20,000, teniendo como referente estudios oficiales y académicos (INE, 1999; Valderrama, 2014; Brena, Castillo y Wagner, 2016).

Es importante aclarar que en las ortofotos de 1996 no cubren la totalidad del área de estudio, quedando por fuera aproximadamente 700 ha localizada al sur. Se tomó la decisión de dejar este espacio sin información, puesto que es preferible reconocer este vacío que combinar el análisis de estas ortofotos con otra información disponible pero con diferente escala espacial y temporal -por ejemplo imágenes Landsat o las fotografías aéreas del periodo anterior-.

Posteriormente, se seleccionaron imágenes Sentinel2² tomadas en enero y febrero de 2018, debido a que corresponden con la época seca en las que también fueron tomadas las fotografías aéreas y las ortofotos, y porque además tienen una baja nubosidad. Para el procesamiento, se hizo el recorte al área de estudio y se aplicó la corrección atmosférica *Dark Object Subtraction (DOS1)* utilizando el *Semi-Automatic Classification Plugin* del software QGIS.

Después, se utilizó el algoritmo *Multiresolution Segmentation* del software ECOGNITION (Figura 10) con los valores de los píxeles de las bandas 2,3,4 y 8. La segmentación es un procedimiento que genera unos segmentos o regiones geográficas a partir de criterios establecidos por el usuario -valor espectral, color, textura, tamaño, forma, ubicación geográfica, entre otros-. La segmentación se recomienda para la delimitación de humedales, en tanto es útil para extraer sus bordes espaciales (Blaschke, 2010; Guo et al., 2017).

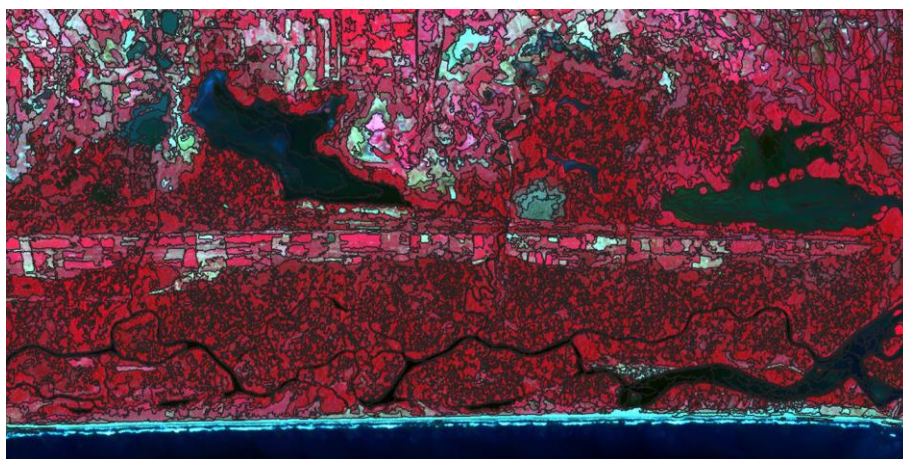


Figura 10. Segmentación sobre combinación de bandas 843 de la imagen Sentinel2 en las lagunas Chantuto y Campón
Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se aplicó una clasificación supervisada de máxima probabilidad de los segmentos. Para la clasificación se tuvo en cuenta la información estadística de los segmentos -media y desviación estándar de todos los píxeles- respecto a las bandas ya mencionadas. Para la clasificación, se diseñaron regiones de entrenamiento considerando las clases de la Tabla 3.

²Las imágenes utilizadas fueron: S2A_MSIL1C_20180123T163551_N0206_R083_T15PWS_20180123T201100; y S2A_MSIL1C_20180222T163321_N0206_R083_T15PVT_20180222T230907

Además de la clasificación, se llevó a cabo una interpretación visual. Combinar la clasificación con la interpretación visual minimiza errores cuando las respuestas espectrales de las clases se solapan, o cuando éstas varían al interior de una misma (Mas et al., 2017). Por ejemplo, la Figura 11 muestra el promedio de las respuestas espectrales de los segmentos clasificados. Los valores de las clases son cercanos entre sí, por lo que es común obtener errores en la clasificación. Para la interpretación visual, a los polígonos de la clasificación se les hizo una superposición con los polígonos obtenidos de la interpretación de las fotografías aéreas y ortofotos de los periodos anteriores. Así, fueron revisados los segmentos que presentaron cambios respecto a las fechas anteriores y se identificaron los segmentos con una cobertura errónea. La interpretación visual de los segmentos ubicados en una cobertura errónea se apoyó sobre la combinación de bandas 843, imágenes de alta resolución de Google Earth, recorridos con GPS y los estudios oficiales señalados anteriormente.

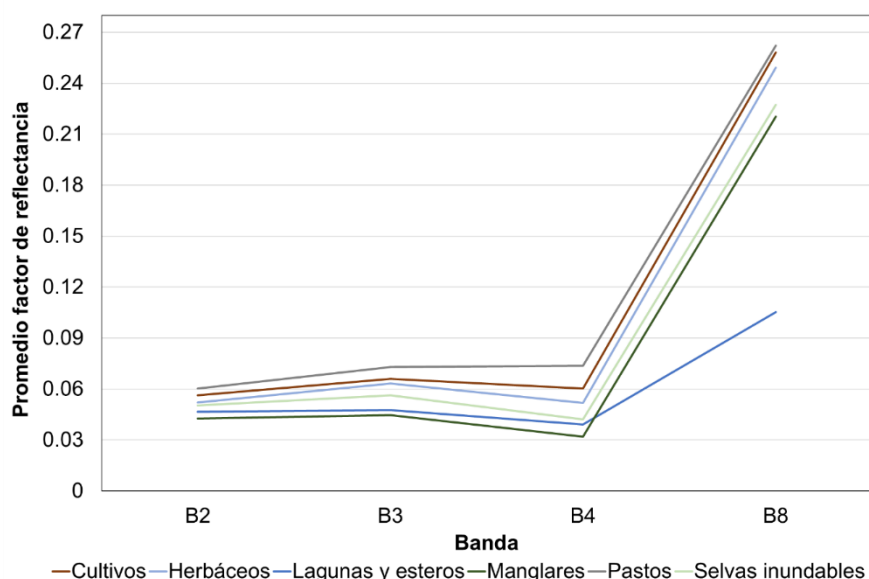


Figura 11. Promedio de los valores de reflectancia en los segmentos
Fuente: elaboración propia

Después se evaluó la confiabilidad del mapa de 2018 mediante un muestreo aleatorio estratificado, de acuerdo con las coberturas de los segmentos. Para la selección del tamaño de la muestra se tuvo en cuenta la fórmula siguiente (Dicks y Lo, 1990): $n = Z^2pq/e^2$. Donde n= tamaño de la muestra; Z= 1.96 para un nivel de confianza del 95%; p=una confiabilidad máxima del 50%; q= 100 - p; e= error máximo, en este caso se escogió un 5%. Esta fórmula es ampliamente utilizada, pues se recomienda una muestra que sea

representativa (Foody, 2002). Del total de 103,168 segmentos obtenidos con ECOGNITION, se muestrearon 385. Para la verificación se tuvieron en cuenta recorridos con GPS e imágenes de Google Earth. El resultado fue de una confiabilidad del 85% y un índice Kappa de 0.81.

A partir de lo anterior, se analizó la intersección entre los mapas de 1973-1977, 1996 y 2018, para identificar los cambios en los humedales costeros.

- Pérdida de humedal: cuando la cobertura de un humedal fue reemplazada por una cobertura de no humedal.
- Reemplazo: aunque puede considerarse como una pérdida de humedal, se presenta cuando la cobertura fue reemplazada por la cobertura de otro tipo de humedal -por ejemplo, donde había lagunas ahora hay manglares-.
- Recuperación o ganancia: cuando una cobertura de no humedal fue reemplazada por un humedal.
- No presenta cambio alguno.

3.4.2. Entrevistas y mapeo participativo

El proyecto utilizó una aproximación desde los Sistemas de Información Geográfica Participativa (SIGP) o Mapeo Participativo. Esto tiene un alto potencial para responder a las limitaciones que presentan los diferentes tipos de conocimientos para identificar las fuerzas causantes de cambios del paisaje. Las comunidades aportan información desde sus percepciones y la memoria histórica, mientras que el análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes satelitales permite identificar cambios en las coberturas y usos del suelo. Ambos tipos de conocimiento se validan o cuestionan entre sí, por lo que pueden aportar una mirada global al problema de investigación (McCall, 2003; Mukherjee, 2015; Hoover, Leisz y Laituri, 2017).

Mediante la técnica de bola de nieve, se realizaron entrevistas semi-estructuradas (n=48), principalmente a pescadores artesanales e incluyendo a los presidentes o directivos de las cooperativas de pesca. La bola de nieve se utiliza para identificar a las personas que tienen liderazgo en las comunidades o conocen su historia, al preguntarle a un entrevistado por otras personas quienes se pueden entrevistar. También se realizaron entrevistas aguas arriba de los humedales a vecinos que no son pescadores de los ejidos de Roberto Barrios

y El Carmen del municipio de Mapastepec, Xochicalco del municipio de Villa Comaltitlán y Cantón San Fernando del municipio de Huixtla (n = 6). Estas últimas entrevistas se realizaron debido a que en las zonas cercanas a dichas comunidades se detectaron significativas pérdidas de humedales. Las entrevistas se inspiraron en la etnografía para priorizar las concepciones de los propios actores, por lo que abordaron la historia local, los cambios del paisaje y sus implicaciones. El Anexo 3 muestra la guía utilizada en las entrevistas. Se hizo observación participante y recorridos durante las salidas de campo en mayo y octubre de 2017; mayo y noviembre de 2018; febrero, mayo, junio y agosto de 2019.

Se realizaron cuatro talleres de mapeo participativo en comunidades, dos de ellos en La Palma municipio de Acapetahua, y los restantes en El Castaño municipio de Mapastepec, y Aztlán municipio de Huixtla. Para la organización de los talleres se contactaron a los directivos de las cooperativas pesqueras de La Palma y El Castaño, mientras en Aztlán se contactó al comisariado ejidal, con quienes se acordó que se iban a elaborar mapas de acuerdo con las necesidades de las comunidades, y que estuviesen relacionados con las problemáticas de los humedales. Estas comunidades se eligieron debido a su ubicación geográfica dentro del área de estudio -El Castaño en el norte, La Palma en el centro, y Aztlán en el Sur-, así como por la disponibilidad para participar.

También se hicieron dos talleres con miembros del sub-consejo científico y académico de la REBIEN, funcionarios de la REBIEN, y con profesores y estudiantes de la Universidad de Ciencia y Artes de Chiapas (UNICACH) y la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Los participantes recordaron los eventos que han tenido influencia en la historia local y ubicaron espacialmente los cambios del paisaje. Los participantes se dividieron en dos grupos, a uno de ellos se le entregó una imagen satelital SPOT del año 2015 y al otro una hoja en blanco para que representaran sobre ella un mapa mental. En el taller con miembros del sub-consejo científico y académico de la Reserva, también se entregaron fotografías aéreas de 1973-1977 para que identificaran los cambios en el paisaje (Figura 12).

Los mapas generados en este proceso participativo fueron incorporados a un SIG a través de la digitalización de topónimos y puntos. Los cambios identificados en las entrevistas fueron ubicados especialmente, siempre y cuando se tuviera referencia de su ubicación. Las transcripciones de las entrevistas y las notas del diario de campo fueron codificadas,

categorizadas y analizadas con el software MAXQDA v11. Las categorías de análisis fueron los humedales, los topónimos, los ríos y el océano, las actividades productivas y los cambios del paisaje. La Figura 13 sintetiza la metodología que integra el análisis espacial con sensores remotos con el conocimiento local.



Figura 12. Talleres de mapeo participativo

Fuente: fotografías personales tomadas durante los talleres de mapeo participativo en Mapastepec (Chiapas) octubre 2018.

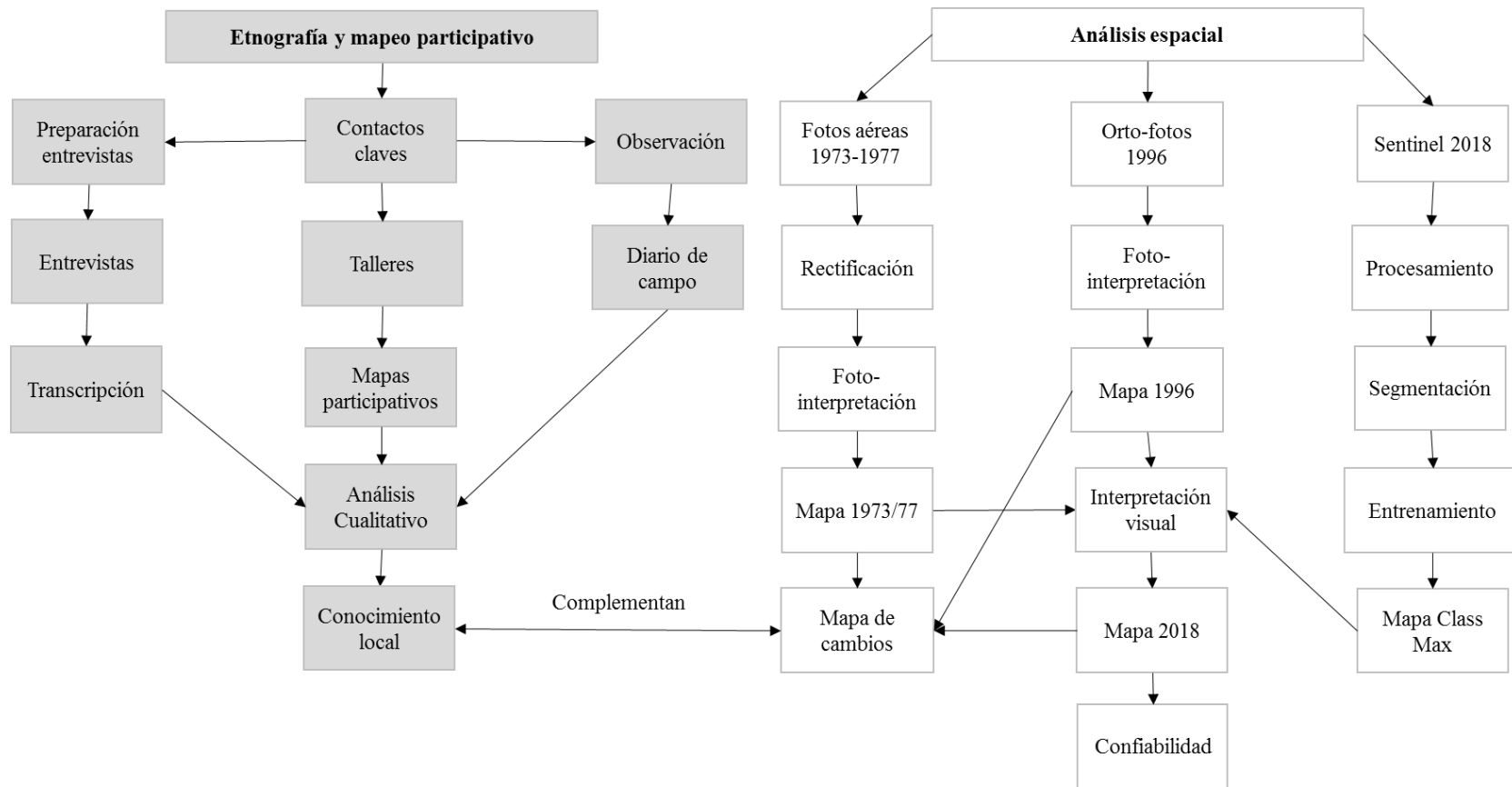


Figura 13. Metodología análisis espacial
Fuente: elaboración propia

4. POLÍTICAS PÚBLICAS EN HUMEDALES COSTEROS: RETOS CLAVES³

Los humedales costeros son ecosistemas estratégicos para la seguridad alimentaria, la protección ambiental y la reducción del riesgo de desastres. Los servicios ecosistémicos que prestan son la provisión del hábitat para la flora y la fauna, la mitigación de los efectos de las inundaciones y de las tormentas, la retención de los sedimentos, el control de la erosión y la captura y el almacenamiento de carbono (Barbier et al., 2011). A pesar de la importancia ambiental y socioeconómica, más del 64% de los humedales del mundo desaparecieron en el siglo XX, se proyecta que su pérdida y degradación aumentarán en los próximos años (Gadner et al., 2015). A su vez, los impactos ambientales sobre los humedales costeros se intensificarán por el cambio climático, especialmente por el aumento del nivel del mar (Erwin, 2009; Gilman et., 2008).

Una política pública hace referencia a cómo los problemas son definidos, manejados y resueltos por los gobiernos (Parsons, 2006). En este sentido, las políticas públicas pueden tener un rol importante para reducir la pérdida de los humedales costeros. Con base en ellas, los gobiernos establecen los objetivos, las regulaciones y las acciones que los actores deben cumplir para proteger y usar los recursos naturales. No obstante, los gobiernos también pueden implementar políticas públicas de desarrollo económico, las cuales incentivan actividades que afectan a los humedales costeros a través de los cambios en los usos del suelo o las actividades urbanas. Estas políticas pueden llevar a cabo la construcción de diques, rellenos y drenajes en los humedales (Mitsch y Gosselink, 2015).

De esta manera, las contradicciones entre las políticas ambientales y económicas son evidentes en el territorio de los humedales costeros, especialmente cuando se presentan conflictos por el acceso y el uso de los recursos naturales (Friess et al., 2016). Las políticas públicas se realizan en medio de una gobernanza compleja, en la que múltiples actores con diferentes intereses compiten o colaboran entre sí.

³ Remitirse a: Mojica-Vélez, J. M., Barrasa-García, S., y Espinoza-Tenorio, A. (2018). Policies in coastal wetlands: Key challenges. *Environmental Science and Policy*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.06.016>

El aumento de las publicaciones académicas en los últimos años, acerca de las políticas públicas en humedales costeros, hace difícil tener una visión clara de los avances y de los obstáculos que enfrentan para su conservación y restauración. El objetivo de esta investigación es revisar los temas de investigación y los retos claves de las políticas públicas en los humedales costeros, los cuales han sido investigados por la comunidad académica. Los resultados presentan una idea actual de los problemas que son discutidos en la arena científica, a su vez proveen ideas que pueden ser útiles para los tomadores de decisiones.

4.1. Materiales y métodos de la revisión de literatura

Una extensa revisión de la literatura científica fue realizada durante el año 2017. Se consultaron las bases de datos: ISI WEB OF KNOWLEDGE, SCIENCE DIRECT, WILEY, SPRINGER, EBSCO, y SCOPUS. En estas bases de datos, la búsqueda se llevó a cabo en los títulos, las palabras claves y los resúmenes de los artículos, usando las siguientes palabras: *(POLICY) AND ("COASTAL WETLANDS" OR "LAGOON" OR "MANGROVE" OR "ESTUARY" OR "MARSH")*. La búsqueda se limitó a los artículos publicados entre los años 2000 y 2016.

Esta revisión no abarcó los estudios publicados en la literatura gris, ni tampoco aquellos relacionados con otro tipo de humedales -por ejemplo, humedales continentales o aguas termales-. No obstante, los resultados de esta investigación proveen información útil para los diseñadores de las políticas públicas, los investigadores y otras personas interesadas en los humedales.

Al principio de la revisión de la literatura, se encontraron 1704 registros de publicaciones, de los cuales 900 estaban repetidos, por lo que se eliminaron. Las publicaciones interdisciplinarias o transdisciplinarias fueron incluidas, pero aquellas que pertenecían a una única disciplina como la biología, la ingeniería costera, la oceanografía u otros temas fueron excluidas, debido a que no tenían como objeto principal de investigación las políticas públicas.

Además, los artículos que abordan los humedales sin influencia de las zonas costeras fueron excluidos, pero otros sobre cuencas hidrográficas y humedales marinos sí fueron

incluidos. Además, en varios de los artículos identificados se observó que citan frecuentemente unos artículos de revisión, los cuales fueron incluidos en la revisión por su pertinencia (Carter, Schmidt y Hirons, 2015; Dale, Knight y Dwyer, 2014; Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012; Friess et al., 2016; Walters et al., 2008). Al finalizar, fueron seleccionados 259 artículos.

Posteriormente, se desarrolló un análisis cualitativo sobre cada uno de los artículos seleccionados, usando para ello el software *MAXQDA v. 12*. Los segmentos relevantes de cada artículo fueron codificados, de acuerdo con los problemas de investigación a los que se referían. Mientras se avanzaba en la lectura de cada artículo, los códigos similares o equivalentes fueron clasificados en categorías de análisis. Las categorías se refieren a los diferentes temas y subtemas de investigación acerca de las políticas en humedales costeros. Por ejemplo, un artículo puede tener más de un segmento codificado, con uno o más códigos, clasificados en una o más categorías.

De esta manera, cinco temas de investigación fueron analizados, los cuales están estrechamente relacionados (Figura 14). Cada uno de los temas contiene unos subtemas. De esta manera, se encontró que la mayoría de los artículos trabaja con más de uno de estos temas, relacionándolos entre sí (Figura 15).

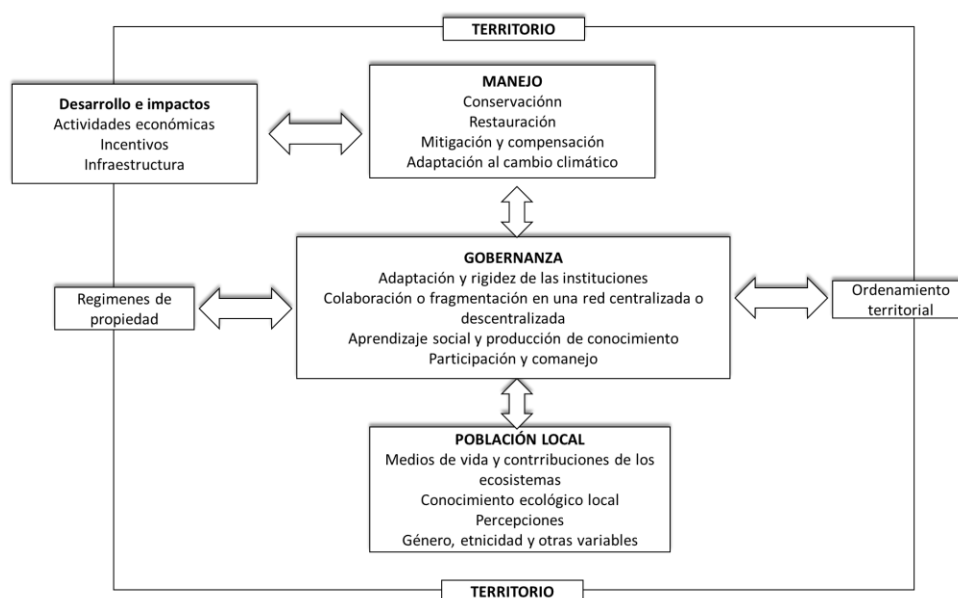


Figura 14. Temas de investigación

Fuente: Mojica Vélez et al., 2018.

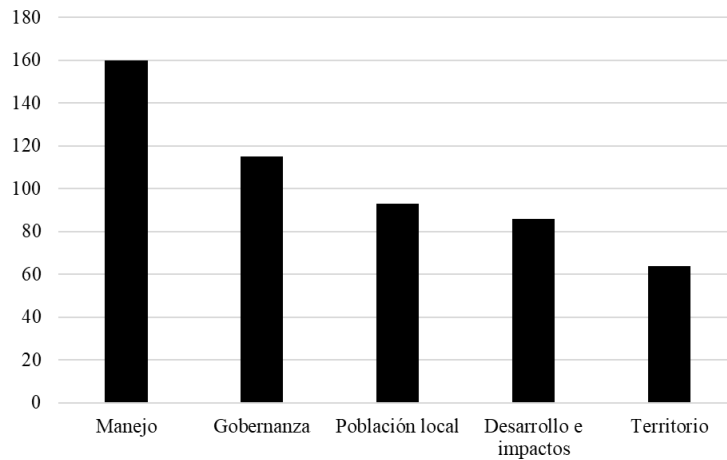


Figura 15. Número de artículos y temas de investigación
Fuente: Mojica Vélez et al., 2018.

Para describir la agenda de investigación, en todos los artículos fueron identificadas las variables de: año de publicación, revista, primer autor, institución, país de la institución y región del área de estudio. Posteriormente, se realizó un análisis de correspondencia múltiple (ACM) para identificar patrones entre las categorías y las variables. Para este propósito, se utilizó el software *IBM SPSS v 22*.

La revisión de la literatura encontró que entre los años 2000 y el 2016, un 50,4% de los artículos fueron publicados en los últimos cinco años. Además, la revisión halló que el 50% de los artículos fueron estudios de caso realizados en Norte América, el Sur y el Sureste de Asia. Ahora bien, Latinoamérica y el Caribe son regiones importantes, porque el 13% de las investigaciones fueron realizadas en ellas. Los países con más estudios son: Estados Unidos (14%), Brasil y Vietnam (5%), China (4.5%), Bangladesh e Inglaterra (4.3%).

Sin embargo, la mayoría de las instituciones que realizaron las investigaciones se encuentran en las regiones de Norte América, Europa occidental y Oceanía (Figura 16). Las instituciones de estas regiones contribuyeron en la investigación realizadas en los humedales costeros tropicales que se encuentran en Latinoamérica y Asia.

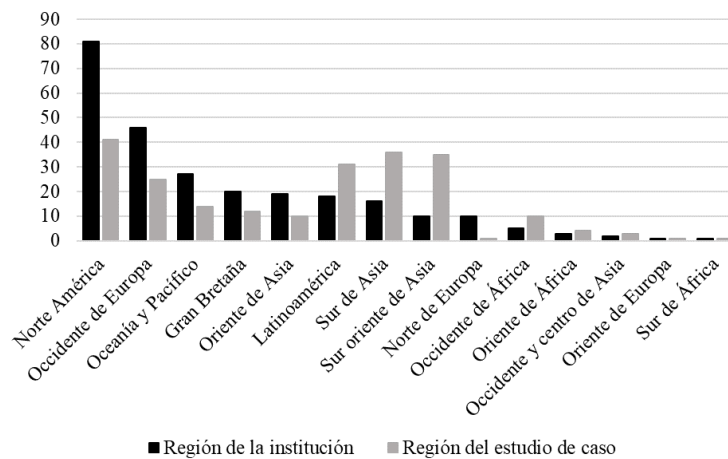


Figura 16. Región por institución y estudio de caso
Fuente: Mojica Vélez et al., 2018.

El ACM indicó que hubo una correlación entre los temas de investigación y la región del área de estudio. Pero la variable del año de la publicación no tuvo influencia, por lo que se excluyó. El tema de manejo es el que ha recibido una mayor atención en todos los países. El ACM identificó que los temas de manejo y territorio han sido siempre estudiados con otros temas, en tanto son considerados problemas complejos de investigación. La mayoría de los estudios de Norte América y Europa se han concentrado en estudiar la gobernanza y el manejo. En contraste, la mayoría de los estudios de Latinoamérica, África y el Sur y Sureste de Asia, se interesaron más por los temas de desarrollo, sus impactos y la población local. El ACM mostró que los estudios realizados en Oceanía, Gran Bretaña y el oriente de Asia han investigado todos los temas (Figura 17).

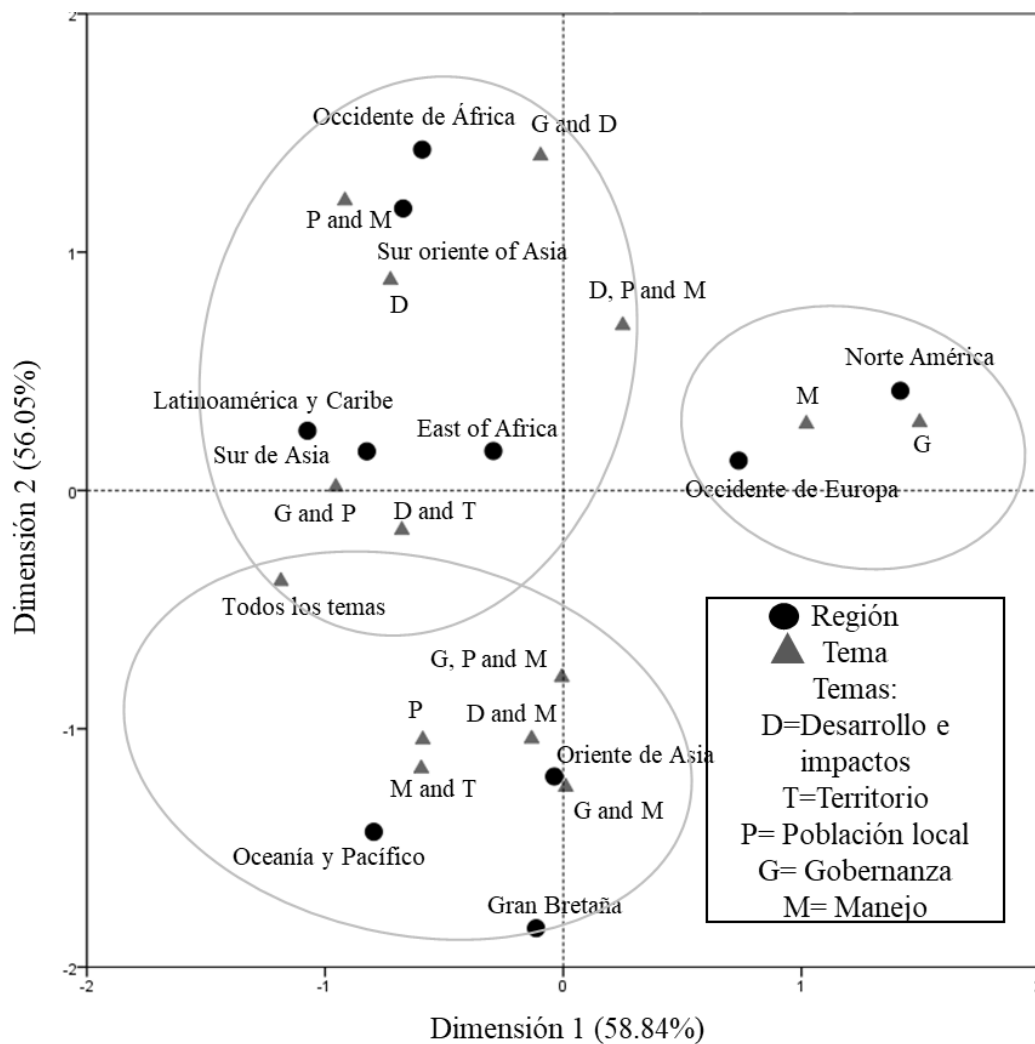


Figura 17. Análisis de Correspondencia Múltiple
Fuente: (Mojica Vélez et al., 2018)

4.2. Resultados

En los siguientes apartados se explican los principales hallazgos de la revisión de la literatura, teniendo en cuenta las categorías identificadas en el análisis cualitativo. En cada uno de los apartados se mencionan los diferentes temas de interés, que han sido investigados por la comunidad científica.

4.2.1. El desarrollo y sus impactos

Las políticas de desarrollo intensifican las actividades económicas y urbanas en humedales costeros, a través de la exención de impuestos, los subsidios y los créditos financieros. Estas políticas también promueven el desarrollo productivo a través del control de los precios de los recursos naturales como el agua, los recursos minerales y la tierra. El Estado también provee ayudas y recursos, legaliza la tenencia de la tierra, otorga derechos y permisos, entrega recursos; y estimula la producción a través de campañas educativas o de información (Adger y Luttrell, 2000; Greiner et al., 2000).

Las políticas de desarrollo también financian la construcción de diques y sistemas de drenajes para controlar procesos hidrodinámicos en los humedales costeros y las cuencas hidrográficas (Rosa-Velázquez et al., 2017). Aunque estas estructuras pueden ser construidas para controlar las inundaciones, también se hacen para cambiar los usos del suelo, que en sus condiciones naturales no podría ser explotado. De la misma manera, el Estado otorga permisos para hacer rellenos o convertir los humedales, especialmente cuando éstos son representados como tierras baldías que deben ser reclamadas para el desarrollo económico. Algunos estudios históricos en China muestran cómo humedales costeros fueron reclamados para la agricultura y la urbanización, lo cual llevó a la acumulación de impactos ambientales (Bao y Gao, 2016; Xue, Hong y Charles, 2004). Un estudio en el parque natural regional de la Camarga en Francia indicó que el control hidráulico de los humedales responde a las demandas económicas del mercado (Mathevet et al., 2015).

Las políticas de desarrollo también promueven la construcción de infraestructura de transporte, para así incrementar la accesibilidad a las zonas con humedales costeros. De esta manera, se identificaron estudios que han presentado cómo la integración de una localidad en el mercado regional e internacional, a través de la infraestructura de transporte, genera impactos ambientales en los humedales costeros. Un estudio indicó que manglares lejos de Bangkok (Tailandia) están menos expuestos que aquellos que están más cerca de la ciudad (Barbier y Cox, 2004). Otro estudio muestra que en comunidades locales de Sri Lanka, los habitantes percibieron impactos por la construcción de vías y presas (Satyanarayana et al., 2013). En pequeñas pesquerías de Nicaragua, cambios ambientales ocurrieron por la construcción de vías (Stevens, et al., 2014). En Australia, la construcción

de canales artificiales ha impactado los estuarios, reducido la calidad del agua, alterado los regímenes hidrológicos y el transporte de sedimentos (Harvey y Stocker, 2014).

Además, las actividades económicas y urbanas no son motivadas únicamente por incentivos formales de las políticas públicas, especialmente en los países en desarrollo. Huitric, Folke y Kautsky (2002) mostraron que la industria de camarón creció en Tailandia debido a la falta de regulación, los precios de la tierra y del agua y las bajas sanciones del Gobierno. La investigadora Primavera (2002) explicó que la corrupción, el incumplimiento de normas y la falta de voluntad política influyeron en la conversión de manglares en Filipinas. Asimismo, estudios han revelado que cuando el Estado no es lo suficientemente fuerte para controlar el territorio, no puede proteger los humedales costeros frente al crecimiento de las actividades económicas y urbanas (Hein, 2002).

De acuerdo con la revisión de la literatura, algunos autores han estudiado las fuerzas políticas detrás de la conversión de los humedales costeros. Estos autores han planteado que el mercado influye en las políticas públicas, grupos con intereses económicos se movilizan para influir en la toma de decisiones; también señalan que la sobrepoblación y la pobreza intensifican el uso de los recursos naturales y reflejan una distribución inequitativa de los impactos ambientales sobre la población local. El mayor obstáculo que enfrentan estos estudios de las políticas de desarrollo es establecer la relación causal entre las políticas públicas y los cambios ambientales, pero los autores se basan en el hecho de que las políticas influyen en el comportamiento de los actores sociales (Islam et al., 2017; Martínez-Alier, 2001; Mathevet et al., 2015; Webb et al., 2014).

Por otra parte, hay autores que investigan la integración de la protección ambiental en el desarrollo. Estos autores se concentran en los factores, los mecanismos y las acciones relacionadas con la sostenibilidad. Para ellos, una fuerte regulación ambiental conduce a la adopción de sistemas sostenibles, con instituciones y capacidades para monitorear el territorio. Sin embargo, otros autores han planteado que la regulación no es suficiente. Otros incentivos también son necesarios, como son programas financieros, la participación y el empoderamiento de las comunidades, la entrega de premios, el desarrollo de campañas de información y educación y otorgar certificaciones (Canu et al., 2011; Greiner et al., 2000; Ilman et al., 2016; Joffre et al., 2015; Marscke et al., 2014; Queiroz et al., 2013; Walters et al., 2008).

4.2.2. Territorio

Los temas de investigación sobre las políticas públicas y el territorio en los humedales costeros se clasifican en aquellos que estudian el ordenamiento territorial, los regímenes de propiedad y su relación con los conflictos por el acceso a los recursos naturales.

4.2.2.1. Ordenamiento territorial: ¿Cuánto espacio es necesario para los humedales costeros?

A nivel internacional, el concepto de ordenamiento territorial implica la delimitación de áreas protegidas, zonificaciones o buffers en los humedales costeros. Sin embargo, el establecimiento de límites espaciales siempre es controversial por los intereses económicos y políticos (Burley et al., 2012; Carter, Schmidt y Hirons, 2015; Parr et al., 2011; Rogers et al., 2016). De esta manera, las discusiones en la comunidad científica están relacionadas con la influencia del conocimiento científico y de las relaciones de poder en la toma de decisiones en torno a los límites espaciales; y por último, con la importancia de la delimitación espacial de los humedales costeros frente al aumento del nivel del mar.

Los autores que trabajan con este tema han planteado que la delimitación y la zonificación de humedales costeros deben estar influenciadas por el conocimiento científico. Ya que éste tiene en cuenta factores físicos y biológicos como la precipitación, la geomorfología, las mareas, los flujos de los ríos, el suelo, la vegetación y la fauna (Flitcroft et al., 2016; Gibbs, While y Jonas, 2007; Junk et al., 2014). Sin embargo, los autores también han señalado que la delimitación espacial es afectada por la falta de conocimiento científico (Xi et al., 2012). De hecho, las investigaciones muestran que los límites territoriales rara vez son congruentes con las dinámicas ecosistémicas; por el contrario, éstos son determinados por las relaciones de poder entre múltiples actores con diferentes intereses y niveles de influencia en la toma de decisiones (Olsen y Christie, 2000).

Karstens, Bots y Slinger (2007) señalaron que los actores tienen su propia visión del espacio. Los actores consideran diferentes escalas para establecer los límites, los cuales están basadas en sus intereses. Consecutivamente, la extensión y las regulaciones de las áreas protegidas dependen de los actores involucrados en el ordenamiento territorial.

Asimismo, las jurisdicciones se solapan, debido a que los humedales costeros están localizados entre el mar y la tierra. Los límites espaciales no son claros, lo que hace difícil asignar responsabilidades para el manejo de los humedales costeros (Walters et al., 2008).

El establecimiento de límites espaciales en los humedales costeros es una compleja e incierta decisión política. Los autores se preguntan ¿cuánto espacio es suficiente para proteger la biodiversidad? (Trisurat, 2007) ¿Cuánto espacio necesitan las zonas costeras? (Doody, 2013; Pethick, 2002) ¿Cuánto espacio es necesario para la conservación y la restauración de humedales costeros?

En la actualidad, la delimitación de humedales costeros es relevante frente al aumento del nivel del mar. Aunque no se tiene un conocimiento exacto de los cambios espaciales que se generarán en la escala local, los autores discuten la necesidad de establecer zonas de protección adyacentes a las zonas costeras, los humedales, los deltas y los estuarios, para así obtener un espacio necesario para la adaptación de los ecosistemas. Las proyecciones del aumento del nivel del mar en los humedales costeros es un tema emergente de investigación, la atención de los tomadores de decisiones sobre este problema se incrementará probablemente en los próximos años (Doody, 2013; Pethick, 2002).

4.2.2.2. Régimen de propiedad y conflictos territoriales

Los autores investigan cómo los diferentes tipos de régimen de propiedad restringen o facilitan la protección de los humedales costeros, y a su vez, cómo su delimitación espacial en el ordenamiento territorial afecta dichas propiedades (Faraco et al., 2016; Gibbs, While y Jonas, 2007; Leith et al., 2014; Xie et al., 2012). Los humedales costeros pueden ser propiedad pública, privada o común, dependiendo de las normas, las leyes y el contexto de cada Estado y comunidad. Hay también espacios de acceso abierto, donde no hay claridad sobre el régimen de propiedad o los derechos de uso, por lo que la explotación de los recursos naturales se realiza por los actores que tienen la capacidad de hacerlo (Berkes, 2005; Memon y Thapa, 2016).

La mayoría de los artículos cuestiona la capacidad del Estado para proteger los humedales costeros cuando son propiedad pública, especialmente en los países en vías de desarrollo. La fragmentación de las autoridades, las fallas institucionales, los bajos recursos

económicos, la corrupción, la falta de voluntad política y la presión de actores económicos reducen la capacidad del Estado para proteger los humedales costeros. Asimismo, las zonas costeras y marinas de dominio público se pueden tornar en espacios de acceso abierto donde predominan la ilegalidad (Aswani, 2005; Luttrell, 2001; Mangora, 2011; Memon y Thapa, 2016; Primavera, 2000). Los estudios muestran que la ilegalidad se presenta cuando el Estado no tiene control territorial sobre los humedales costeros (Feka y Manzano, 2008; Ferreira y Lcarda, 2016). Los autores Roy et al. (2012) notaron en Bangladesh que las fallas institucionales facilitan la ilegalidad y la sobreexplotación de los recursos naturales.

Cuando los humedales costeros se consideran propiedad privada, los autores plantean hay una mayor sobreexplotación por la competencia entre diferentes usuarios de los recursos naturales (Adger y Luttrell, 2000; Wilkinson y Salvat, 2012). La propiedad privada restringe la conservación y la restauración de los humedales costeros, especialmente cuando el derecho de la propiedad privada es más importante que la regulación ambiental (Huitric, Folke y Kautsky, 2002; Primavera y Esteban, 2008). Los autores Durigon, Hickey y Kosoy (2012) explicaron que los humedales, entendidos como bienes privados, son manejados con el propósito de extraer sus recursos naturales. Algunos autores han discutido que la privatización de las zonas costeras y marinas es una estrategia para ganar el acceso a los recursos naturales y excluir a los actores locales (Ha, van Dijk y Visser, 2014; Mansfield, 2004; Marschke, Lykhim y Kim, 2014; Martínez-Alier, 2001).

El régimen de propiedad común funciona si hay dependencia de las comunidades a los recursos naturales, distribución equitativa de los beneficios, cooperación y comunicación, mecanismos para la resolución de conflictos, claridad en los límites espaciales, y capacidades locales para monitorear y controlar el territorio (Berkes, 2005). El manejo de los regímenes de propiedad común está constituido por la cultural local, por lo que las políticas que desconocen las tradiciones en el manejo de los recursos naturales generan conflictos y problemas ambientales (Walter et al., 2008). El apoyo político y legal para el manejo de los bienes comunes es importante para enfrentar las presiones globales y regionales del mercado (Beitl, 2012). Algunos autores han demostrado que la propiedad común es un incentivo para el uso sostenible de los recursos naturales (Armitage, Marschke y Tuyen, 2011; Greiner et al., 2000).

Los conflictos territoriales ocurren cuando se presentan disputas por el acceso y uso de los recursos naturales. Por ejemplo, cuando diferentes regímenes de propiedad se solapan y contradicen los límites espaciales de la protección ambiental. Asimismo, los conflictos son producidos por las actividades realizadas fuera de los humedales costeros, debido a la conectividad que éstos tienen con los ríos y el océano. Los humedales costeros tienen una alta conectividad con otros ecosistemas; en múltiples escalas hay superposiciones de diferentes actores que se apropian de sus recursos naturales o generan impactos ambientales sobre ellos (Hodge y McNally, 2000).

4.2.3. Población local

Los estudios indagan cómo las políticas públicas de desarrollo o de conservación impactan los medios de vida y los usos tradicionales de las comunidades, lo cual genera impactos ambientales en los humedales costeros. Los autores han indicado que la falta de medios de vida ha conllevado a prácticas indeseables, ya que muchas veces la población local tiene la presión de acceder a los recursos naturales para subsistir. También han revelado que la gente convierte los humedales costeros en otros usos del suelo; al respecto, algunos autores explican que el poder simbólico y los incentivos de las políticas de desarrollo afectan el sistema de creencias acerca de la naturaleza, por lo que han conducido a la idea de que el crecimiento económico es la solución para mejorar las condiciones de vida (Acharya, 2002; Adger and Luttrell, 2000; Aheto et al., 2016; Armitage, 2002; Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012; Feka y Manzano, 2008; Ha, van Dijk y Visser, 2014; Islam y Wahab, 2005; Martínez-Alier, 2001).

Adicionalmente, se ha investigado cómo las políticas de conservación han prohibido, restringido o permitido los usos tradicionales. Si el establecimiento de un área protegida excluye a la población local o restringe los derechos de propiedad y uso de los recursos naturales, reduce los medios de vida de las comunidades (Faraco et al., 2015; Roy y Gow, 2015; Satyanarayana et al., 2013). Algunos casos de estudio han demostrado el potencial de fortalecer los medios de vida de la población local para contribuir en la sostenibilidad (Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012). Sin embargo, se ha discutido que las narrativas de las políticas públicas deben cambiar, porque consideran a la población local como una amenaza, y no como un actor clave de la conservación. Estas políticas tienen la idea

equivocada de que la gente, especialmente los pobres, son culpables de la degradación ambiental (Glaser y Oliveira, 2004; Mangora, 2011; Walters et al., 2008).

Algunos autores también han investigado el conocimiento ecológico local y las percepciones de los cambios ambientales, porque proveen información acerca de las dinámicas de los humedales costeros, los impactos de las actividades económicas y urbanas y el manejo tradicional de los recursos naturales. Con base en el conocimiento ecológico local, las comunidades establecen normas, reglas y mecanismos que pueden ser útiles para la protección de los humedales costeros. Los autores han acordado que las políticas públicas deben tener en cuenta el conocimiento ecológico local, ya que contribuye con el aprendizaje social y promueve la participación (Almudiy y Kalikoski, 2010; Armitage y Marschke, 2013; Levine, Richmond y Lopez-Carr, 2015; Rist y Dahdouh-Guebas, 2006).

Las investigaciones han explorado las percepciones de las comunidades sobre las políticas y el manejo de los humedales. Estos estudios dan ideas en torno a la aceptabilidad social que de las políticas o las razones de prácticas ilegales. Estos estudios han revelado que sin el apoyo de la gente, las políticas públicas fallan. Las percepciones muestran la manera en que la gente considera el Estado, las leyes, los problemas públicos y las acciones colectivas (Gregory y Wellman, 2001; Lubell, 2003; Maijerink, 2008; Pethick, 2002; Roy y Gow, 2015).

Un estudio de caso en Nueva Orleans presenta cómo las percepciones influyeron en las políticas, ya que la población local cambió su visión acerca del papel de los humedales en la planeación de la ciudad (Colten, 2002). En otra investigación, el análisis de las percepciones ayudó a entender la ilegalidad en torno a las pesquerías marinas en Bangladesh. De acuerdo con este estudio, se encontró que la ilegalidad está relacionada con la pobreza, los incentivos, la falta de capacidades, la educación ambiental y la reducción de los medios de vida (Islam et al., 2017). Las prácticas ilegales en humedales costeros, teniendo en cuenta la revisión de la literatura, está relacionada con la ocupación y la explotación de recursos naturales en áreas protegidas, la deforestación o la extracción de madera, la agricultura, la cacería, la utilización de ciertas artes de pesca, los incendios forestales inducidos y la ganadería. Abundan los factores relacionados con la aceptabilidad de una política y la ilegalidad, los cuales son políticos o económicos, y tienen incidencia en la legitimidad, la inequidad, las instituciones y la participación.

En la revisión de la literatura se encontraron pocos estudios acerca de variables sociales y culturales que influyen en las políticas de los humedales costeros. Estas variables son: la clase social, los ingresos económicos, el nivel educativo, el género y la etnicidad. La investigación de Lau y Scales (2016) indica cómo estas variables han determinado el manejo de manglares en un grupo de mujeres en Gambia. La investigación de Bauer et al. (2004) reveló que las preferencias públicas para compensar los humedales herbáceos difieren de acuerdo con el nivel educativo y los ingresos de la población.

Finalmente, algunos estudios han indicado que la valoración de los servicios ecosistémicos es una herramienta para entender cómo la población local se beneficia de los humedales costeros (Barbier et al., 2011). Las políticas públicas reflejan la concepción que tienen los tomadores de decisiones acerca de los humedales y sus servicios, y dicha concepción, define las acciones que se realizan frente a la degradación ambiental (Durigon, Hickey y Kosoy, 2012). La concepción de los humedales que tienen las políticas puede incluir o excluir a las poblaciones locales. Cuando las políticas subvaloran a los humedales sin tener en cuenta sus servicios, la posibilidad de su conversión por otros usos del suelo se incrementa. Sin embargo, pocos estudios han discutido cómo hacer que los servicios ecosistémicos sean tenidos en cuenta en las políticas públicas (Holt et al., 2011; Nguyen, 2014; Rogers et al., 2016; Simpson et al, 2016).

4.2.4. Gobernanza

Uno de los temas de investigación que ha recibido mayor atención por la comunidad científica es cuando los actores y las entidades gubernamentales no colaboran entre sí, puesto que sus redes de interacción están fragmentadas. Esto se refleja cuando las políticas públicas son implementadas simultánea y separadamente en un territorio, por parte de actores y entidades gubernamentales que tienen diferentes objetivos. Esto reduce la capacidad de adaptación del Estado para enfrentar los problemas ambientales; crea y refuerza instituciones rígidas y centraliza la toma de decisiones (Armitage, Marschke y Tuyen, 2011).

En cambio, la colaboración ocurre cuando se institucionalizan reglas y mecanismos de diálogo para tomar decisiones y ganar confianza entre los actores y las entidades gubernamentales (Lubell, 2015). La confianza se crea como consecuencia de las

constantes interacciones entre los actores, los cuales esperan una respuesta positiva de los otros (Berardo, 2008; Mandarano, 2008). La mayoría de los investigadores han encontrado que la colaboración, lograda a través de procesos de retroalimentación e instituciones flexibles, ayuda a enfrentar los cambios ambientales (Barnett y Anderies, 2014; Christie, 2005; Emerson y Gerlak, 2014; Olsson, Folke y Hahn, 2004). La gobernanza adaptativa significa que las políticas deben estar basadas en la construcción de capacidades para responder a las dinámicas de los ecosistemas. Las estructuras y los procesos que definen las decisiones deben estar orientados hacia la adaptación y la resiliencia (Folke et al., 2005).

Tal como explicó Lubell (2015), la colaboración requiere de un aprendizaje social y de la distribución de costos y beneficios en torno a la implementación de las políticas públicas. El aprendizaje social es la producción e integración de conocimientos por medio de la deliberación de los actores (Steyaert et al., 2007). Para ello, la información es compartida entre todos los actores, quienes establecen los mecanismos para compartirla (Leith et al., 2014; Norgaard et al., 2009). El aprendizaje social reconoce que las políticas públicas son experimentos, porque los actores aprenden sobre los éxitos y los fracasos de sus decisiones (Munaretto y Huitema, 2012). El aprendizaje social necesita de la participación de los científicos, en tanto contribuyen en la evaluación de los ecosistemas y de los resultados de las políticas y del manejo. Tal como Stojanovic et al. (2009) sugirieron, los científicos tienen que transmitir la información a la sociedad, colaborar en las agendas de investigación con las entidades gubernamentales, las poblaciones locales y el sector privado. Los estudios han identificado que el aprendizaje social tiene influencia en el manejo de zonas costeras, la cual se puede medir a través de variables relacionadas con los cambios ambientales, los proyectos de conservación y restauración, y la creación y el manejo de áreas protegidas (Dharmawan, Böcher y Krott, 2016; Flitcroft et al., 2016; Maijerink, 2008; Mandarano, 2008).

Debido a que la gobernanza implica *trade-offs* (Armitage, Marschke y Tuyen, 2011), las políticas generan costos para unos actores y beneficios para otros. La colaboración intenta distribuir estos costos-beneficios de la mejor manera posible (Lubell, Robins y Wang, 2014). Además, la colaboración es efectiva para reducir costos de recursos económicos y tiempo, especialmente cuando se presentan conflictos en el manejo de los recursos naturales

(Connick y Innes, 2003). Las políticas en los humedales costeros deben minimizar los *trade-offs* y maximizar las complementariedades entre los actores (Burley et al., 2012). La distribución de costos y beneficios se hace visible en acuerdos, leyes, reglas, planes, proyectos, contratos, protocolos y asociaciones (Lubell, 2000; Mandarano, 2008). Por ejemplo, una investigación en el estuario Severn de Gran Bretaña mostró la necesidad de una gobernanza que tenga la habilidad de balancear los intereses contrapuestos en medio de un contexto institucional complejo (Ballinger y Stojanovic, 2010).

Las investigaciones han mostrado como el nivel de centralización en las redes de políticas públicas está relacionado con la colaboración. Berardo (2008) demostró que la construcción de la confianza cambia en redes densas, comparada con aquellas fragmentadas. En las redes densas, la comunicación cara a cara hace más fácil la colaboración porque la confianza depende del conocimiento que tiene cada actor acerca de los demás; mientras que en redes fragmentadas, la confianza está basada en un actor central. En sistemas complejos, la comunicación cara a cara no es posible. Sin embargo, los autores han argumentado que las redes policéntricas -en las cuales el poder es compartido y bien balanceado- facilitan políticas para la creación de alianzas entre instituciones para la colaboración (Mandarano, 2008; Munaretto y Huitema, 2012).

Los estudios han encontrado que la descentralización funciona si hay colaboración entre todos los actores a diferentes escalas. Asimismo, la descentralización requiere de capacidades locales, sino las autoridades se fragmentan (Scholz, Berardo y Kile, 2008). Un estudio de Bangladesh reveló la desconexión entre las políticas ambientales y las políticas de camaronicultura. El estudio concluyó que la falta de coordinación entre los actores restringe la conservación de los manglares. Los autores señalaron que la gobernanza debe ser colaborativa en múltiples escalas, y coordinar las políticas nacionales y regionales (Ishtiaque y Chhetri, 2016). Friess et al. (2016) estudiaron la gobernanza en torno al manglar, encontraron que la descentralización no resuelve necesariamente la falta de coordinación entre las entidades gubernamentales a diferentes escalas. Si el poder no está bien equilibrado y las entidades gubernamentales no tienen objetivos en común, la descentralización no funciona. Los investigadores han encontrado que el manejo de los manglares falla debido a la rigidez institucional, las relaciones jerárquicas, los bajos niveles

de liderazgo, la inequidad de género y la desigualdad social (Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012).

Los temas en torno a gobernanza han sido investigados de diferente manera, de acuerdo con la región donde se lleva a cabo el estudio. En Norte América, las investigaciones se han concentrado en la colaboración para la implementación de políticas como el Programa Nacional de Estuarios, el Acto por el Agua Limpia y los planes de cuencas hidrográficas (Lubell, 2000). En Europa los estudios han abordado las políticas para el manejo de los ríos, los estuarios y los humedales transfronterizos, ya que los Estados deben acordar acciones coordinadas entre sí (Enemark, 2005; Kabat et al., 2012; Lillebø et al., 2016). En el sur y el sureste de Asia, Latinoamérica y África, los estudios han revelado que las contradicciones entre las políticas de conservación y las políticas de desarrollo reducen la capacidad del Estado para proteger los humedales costeros (Ishtiaque y Chhetri, 2016). Por su parte, las investigaciones realizadas en las regiones de Gran Bretaña, el oriente de Asia y Oceanía se han enfocado en el papel de las instituciones frente al cambio climático. Estos estudios han indicado que la interface entre la ciencia y las políticas públicas son un reto clave (Burley et al., 2012; Nicholls et al., 2013; Rogers et al., 2016; Sun et al., 2015).

4.2.5. Participación y comanejo

La participación involucra a las personas en los procesos de toma de decisiones, así como en las actividades de manejo de los humedales costeros. El comanejo es el nivel más alto de participación, ya que requiere que el Estado y las comunidades locales construyan consensos. Debido a la descentralización y a las redes policéntricas, el comanejo establece derechos de propiedad y responsabilidades que deben cumplir las comunidades (Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012; Nguyen, 2014; Olsson, Folke y Hahn, 2004).

Los estudios de participación se han enfocado en investigar los incentivos de las políticas públicas para involucrar a las personas en la toma de decisiones. Uno de los más importantes incentivos encontrados es el fomento a los medios de vida. Si las comunidades están conscientes que las políticas protegen y apoyan sus medios de vida, estarán más interesadas en participar (Aheto et al., 2016). Otro incentivo de la participación es el régimen de propiedad común, ya que permite el empoderamiento y el control del territorio de las comunidades (Adger y Luttrell, 2000). Si las políticas públicas no reconocen las instituciones

y las tradiciones de las comunidades, incluyendo su conocimiento ecológico local, la voluntad de participación se reduce (Barber, 2006; Parr et al., 2011). Una investigación en Brasil indicó que el nivel educativo y la dependencia de las personas a las actividades económicas influyen en la participación (Reis e Incao, 2000). El pago por servicios ecosistémicos, que también es un incentivo para la participación, es un tema que ha recibido una mayor atención por la comunidad científica. A través de la valoración de los servicios ecosistémicos, como la captura de carbono, las comunidades pueden ser beneficiarias de contribuciones económicas o proyectos como REDD (Reducción de Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal) (Alongi, 2011; Friess et al., 2016; Thompson, Primavera y Friess, 2017; Wylie, Sutton-Grier y Moore, 2016).

Los estudios sobre el comanejo han analizado sus ventajas en comparación con políticas *top-down*. De acuerdo con Olsson, Folke y Hahn (2004), el comanejo fortalece la retroalimentación, produce conocimiento, crea redes de colaboración e institucionaliza objetivos colectivos. Investigaciones realizadas en Ecuador mostraron que el comanejo de manglar refuerza las interacciones de las comunidades con otros actores a múltiples escalas, protege las tradiciones ancestrales y los derechos de uso y reduce la sobreexplotación de los recursos naturales (Beitl, 2011, 2012). El comanejo implica establecer responsabilidades en las comunidades para monitorear sus territorios, aplicar normas y reglas en armonía con las regulaciones oficiales, crear asociaciones locales y fortalecer los liderazgos (Glaser y Oliveira, 2004). Una investigación en Sri Lanka mostró que el comanejo desde el siglo XVIII ha llevado al establecimiento de reglas sobre cómo, dónde, cuándo y qué pueden hacer las comunidades de pescadores (Iwasaki, 2014). Estudios realizados en Vietnam han demostrado que el comanejo construye capacidades locales, protege los medios de vida y resuelve los conflictos (Armitage y Marschke, 2013; Armitage, Marschke y Tuyen, 2011). El comanejo tiene cuatro características: gobernanza policéntrica, participación, experimentación para el aprendizaje y un enfoque regional (Munaretto y Huitema, 2012).

Los autores también han discutido acerca de las implicaciones de los incentivos de las políticas públicas para la participación. Algunos argumentan que los incentivos económicos conllevan el riesgo de crear expectativas e intereses particulares en las poblaciones locales. Sin embargo, hay otros que argumentan que la conservación requiere ser económicamente

sostenible. Si la gente no tiene una motivación económica, no se involucran en la conservación (Aheto et al., 2016; Walters et al., 2008). No obstante, algunos autores han enfatizado que el involucramiento de las personas en actividades económicas, contratos, programas de asistencia, o el pago por la conservación, no significa una verdadera participación (Memon y Thapa, 2016). Los incentivos no deben estar limitados a recursos económicos, también deben ser regulatorios, voluntarios y educativos (Greiner et al., 2000). Los incentivos, sean económicos o no, fortalecen las responsabilidades de las comunidades al hacerlos parte de la toma de decisiones. Los derechos y los deberes de la población no pueden ser separados. Si las personas tienen derechos sobre su territorio, tienen el deber de protegerlo (Glaser y Oliveira, 2004). Hay casos donde las personas protegen los humedales costeros sin el apoyo del Gobierno, ya que tienen su propia valoración de estos ecosistemas (Datta, Chattopadhyay y Guha, 2012). En estos casos, los incentivos pueden debilitar las capacidades y las motivaciones de la gente para proteger los humedales, dependiendo del caso de estudio.

4.2.6. Manejo de humedales costeros

El Manejo Basado en Ecosistemas (MBE) y el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) son los principales marcos conceptuales de la literatura científica. El MBE busca mantener la funcionalidad del ecosistema, la conectividad y los procesos de los elementos. El manejo está basado en el conocimiento científico y en la valoración de los servicios ecosistémicos. El MIZC es un proceso en el que actores negocian sus intereses y acuerdan acciones en el mediano y en el largo plazo. El manejo está orientado a armonizar los intereses de todos los sectores. A pesar de las diferencias entre los marcos conceptuales, ambos tienen el objetivo de la adaptación (Banessaiah y Sengupta, 2014; Olsen, 2003; Olsen y Christie, 2000; Pittman y Armitage, 2016; Wasson et al., 2015).

De acuerdo con este objetivo, el manejo de los humedales costeros abarca las acciones para su conservación y restauración, o para la mitigación y compensación de los impactos ambientales.

De esta forma, los investigadores han estudiado la conservación a través de las áreas protegidas, teniendo en cuenta la regulación internacional y nacional, las actividades humanas, los hábitat y las especies que conservan. A su vez, los investigadores han

estudiado las acciones de las áreas protegidas para permitir o prohibir ciertas actividades (Fletcher, Kawabe y Rewhorn, 2011; Guarderas, Hacker y Lubchenco, 2008).

Al respecto, los planes de manejo y las zonificaciones de uso son los instrumentos con los que cuentan las áreas protegidas para alcanzar sus objetivos. Los estudios han señalado que la conservación de humedales costeros enfrenta varias dificultades, como la falta de conocimiento científico para monitorear el territorio y los bajos recursos económicos. La disponibilidad de recursos económicos garantiza las actividades de las entidades gubernamentales, la implementación de proyectos y la adquisición de terrenos para la protección ambiental. En cambio, los bajos recursos económicos reducen la capacidad del Estado para proteger a los humedales costeros. Además, los estudios han explorado la efectividad de la conservación de los humedales, mediante la evaluación de los cambios ambientales que ocurren después de la creación de las áreas protegidas (Aung, 2007; Sun et al., 2015).

Los autores que han investigado el manejo también han analizado la restauración de los humedales costeros. El objetivo es el restablecimiento de las condiciones naturales (Zedler, Doherty y Miller, 2012). Algunos autores contrastan la restauración con la rehabilitación, mientras el primero implica el retorno a un estado natural, el segundo significa reemplazar la estructura y las funciones de los ecosistemas (Dale et al., 2014). Sin embargo, la mayoría de los autores están de acuerdo con que es muy difícil regresar un humedal costero a su estado natural, debido a los impactos irreversibles que los afectan. Por esta razón, las políticas deben tener un plan de manejo adaptativo, congruente con las particularidades de cada sitio, con objetivos viables y evaluaciones confiables (Liu, Cui y He, 2016). Para que sea adaptativa, la restauración debe estar basada en el comportamiento de las variables biológicas -como el tipo vegetación-, y las variables físicas -como la frecuencia y los niveles de inundaciones, el transporte de sedimentos y los eventos extremos- que determinan el estado ambiental de los humedales costeros (Primavera y Esteban, 2008).

En esta revisión de literatura, se identificaron autores que discuten si la restauración debe suprimir o modificar los diques, con el objetivo de recuperar la conectividad de los humedales con los ríos y el océano; también si debe realizarse la restauración en humedales que fueron convertidos en otros usos del suelo, como son urbanos o agrícolas. De acuerdo con Erwin (2009), el manejo tiene tres opciones: reforzar o construir diques,

ajustar los diques o restaurar completamente a los humedales. Esta decisión depende no solo de la capacidad adaptativa de las comunidades donde se llevan a cabo estas medidas, sino también de la disponibilidad del conocimiento científico acerca de las dinámicas hidrológicas y oceanográficas. De esta manera, una falta de conocimiento científico acerca de la altura, los materiales y la ubicación de los diques afecta la adaptación y puede incrementar las problemáticas ambientales (Bao y Gao, 2016).

Las investigación también han planteado que la restauración de los humedales requiere de un ordenamiento territorial, puesto que implica el establecimiento de sitios con límites espaciales, regulaciones acerca de las obras hidráulicas, así como la reubicación de actividades e infraestructura. En la revisión de la literatura se encontró que la restauración de humedales enfrenta varios obstáculos, en tanto la reubicación de actividades e infraestructura es controversial; ya que hay intereses que se oponen a los cambios en los usos del suelo.

No obstante, los tomadores de decisiones deben tener en cuenta los *trade-offs* y elegir la opción más viable económica y ambientalmente. Los autores consideran que los impactos del cambio climático y de los desastres son más costosos que la restauración de los humedales. Los beneficios de la restauración son superiores a los costos de no hacerlo (Bauer et al., 2004; Faraco et al., 2016; Ferreira y Lacerda, 2016).

En este sentido, la literatura científica muestra que los humedales requieren de una ingeniería sostenible, que formule acciones relacionadas con la recarga de sedimentos, la restauración de las áreas inundables, la protección de las dunas y la amplificación de los meandros de los ríos (Pethick, 2002). En Dinamarca, por ejemplo, un estudio de caso presentó como la política pública cambió, de drenar los humedales a restaurarlos. Para alcanzar este objetivo, se recuperaron los meandros de los ríos y se restablecieron los humedales que fueron transformados años atrás por la agricultura o la infraestructura (Neilsen, 2002).

Para la conservación y la restauración de los humedales costeros, la conectividad es un asunto vital. Se ha demostrado que la conectividad soporta los servicios ecosistémicos (Barbier et al., 2011). Para ello, las políticas deben tener un enfoque regional, que involucre a los actores de las diferentes escalas. En la zona terrestre, la visión de la cuenca

hidrográfica permite tomar acciones en los ríos y en la vegetación ribereña que están conectados con los humedales. Mientras que en las zonas marinas, la conectividad está relacionada con la movilidad de las especies y los parámetros físicos y químicos de las mareas (Erwin, 2009; Gopal, 2013; Hodge y McNally, 2000; Nguyen, 2014).

La mayoría de los autores ha estado de acuerdo con que las políticas de conservación y restauración deben ser procesos de largo plazo, en tanto los cambios ambientales no ocurren necesariamente de manera inmediata. Adicionalmente, la evaluación de los resultados del manejo de los humedales requiere de un monitoreo e investigación científica de manera permanente (Nicholls et al., 2013; Pethjck, 2002; Sun et al., 2015). Esto es importante para identificar los cambios ambientales, verificar los efectos del manejo y controlar las actividades económicas y urbanas. El monitoreo y la investigación permiten la evaluación de las políticas de conservación y restauración (Hallett, Valesini y Elliott, 2016).

Los estudios sobre el manejo de los humedales costeros también han abordado la mitigación de impactos, ya sea por las descargas de las aguas residuales provenientes de fuentes urbanas, agrícolas o industriales (Zedler et al., 2012). Una investigación sobre la contaminación de mercurio en los Estados Unidos definió la mitigación como todas las actividades que moderan la intensidad de los impactos. Los autores discuten las medidas de mitigación como son dragados, remoción y depósito de sedimentos, control de la escorrentía y construcción de embalses (Lambert et al., 2012). La política de “No pérdida neta” en los Estados Unidos es un caso interesante para la investigación sobre la mitigación y la compensación de impactos. A partir de la política, se establece que los humedales tienen que ser restaurados, si esto no se puede, se deben mejorar las condiciones ambientales en otros humedales, crear unos nuevos, o destinar recursos económicos para un fondo de mitigación.

Las discusiones en torno a la compensación consisten en la estimación de la pérdida neta de los humedales, no solo en áreas, sino también en la funcionalidad ecosistémica. La estimación de las pérdidas netas es importante para decidir dónde, cuánto espacio y qué hacer para compensar los impactos sobre los humedales (Ravit y Weis, 2014; Zedler et al., 2012).

La mitigación y la compensación son temas estudiados principalmente en zonas urbanas. Los problemas ambientales que afectan a los humedales costeros son muy diferentes entre las ciudades y las zonas rurales. En las ciudades, los humedales costeros han desaparecido por obras hidráulicas y han sido reemplazados por viviendas, centros comerciales, industrias, hoteles e infraestructura de transporte como puertos, aeropuertos y vías (Xue, Hong y Charles, 2004). Sin embargo, los humedales costeros también han sido declarados como áreas protegidas en ciudades. En estos sitios, los humedales pueden constituir espacios ideales para la recreación, la educación ambiental y el ecoturismo (Colten, 2002).

Los temas de manejo han sido estudiados en conjunto con los otros temas de investigación mencionados anteriormente, con excepción de Norte América y Europa occidental. En estas regiones, los estudios se han enfocado en los resultados de las medidas de manejo, especialmente la compensación y la restauración. En Oceanía, Extremo Oriente y Gran Bretaña, las investigaciones han abordado la interfaz de la ciencia con la política pública. En las regiones de Latinoamérica, África y el sur y el sureste de Asia, los estudios se han enfocado en el papel de la población local frente al manejo de los humedales. Estos estudios han encontrado que en el manejo de humedales, cuando se presentan múltiples actores y conflictos, la población local se torna en un actor central en la conservación.

4.3.6.1. Adaptación al cambio climático

La atención creciente por estudiar la adaptación está relacionada probablemente con los desastres de los últimos años, como el tsunami del océano Índico en el 2004, el huracán Katrina en el 2005 y otros huracanes y tormentas; el derrame de petróleo del Golfo de México en el 2010 e inundaciones en Asia. Los desastres muestran que los humedales costeros son barreras protectoras frente a las amenazas, y más aún, frente al cambio climático (Alongi, 2008; Barbier, 2006, 2011; Barbier et al., 2011; Dahdouh-Guebas et al., 2005; Kates et al., 2006).

Los estudios han abordado las políticas en humedales costeros frente a los efectos del cambio climático. Los humedales costeros están expuestos a desaparecer, reducir su extensión y cambiar sus condiciones ambientales. Los impactos del cambio climático sobre los humedales costeros están relacionados con el aumento del nivel del mar, la creciente intensidad y la frecuencia de tormentas, la alteración del clima, la erosión costera, los

incendios forestales, los cambios en las emisiones de CO₂ y en las corrientes de los océanos (Alongi, 2008). La población local está expuesta a estos impactos, especialmente los pescadores artesanales y los agricultores quienes dependen de los recursos naturales. De este modo, las políticas deben considerar la vulnerabilidad y las capacidades de la población local frente al cambio climático (Kalikoski et al, 2010).

La efectividad de las medidas “duras” de adaptación -como la construcción de estructuras hidráulicas en el océano y las zonas costeras- es incierta debido a las limitaciones en las proyecciones sobre el aumento del nivel del mar (Burley et al., 2012). El ordenamiento territorial tendrá que afrontar el “estrechamiento costero”, y considerar la reordenación del espacio en las costas (Doody, 2013; Nicholls et al., 2013; Pethick, 2002).

En zonas urbanas, los humedales costeros deben ser restaurados para enfrentar el aumento del nivel del mar y los eventos extremos, para así prevenir desastres que pueden causar pérdidas de vidas y propiedades (Ravit et al., 2015). Gilman et al. (2008) y Erwin (2009) propusieron medidas de adaptación para la formulación de políticas públicas: eliminar los factores no climáticos que estresan a los humedales, controlar las actividades humanas en las cuencas, realizar un ordenamiento territorial de las zonas adyacentes a los humedales, construir infraestructura de protección, crear áreas protegidas, restaurar los humedales, impulsar las redes de monitoreo, la investigación y la educación ambiental. El pago por servicios ecosistémicos constituye otra estrategia frente al cambio climático. A partir de una valoración del servicio de captura y almacenamiento de carbono (Alongi, 2011), se pueden establecer medidas para la adaptación, realizar proyectos de restauración e identificar necesidades de los ecosistemas (Rogers et al., 2016; Thompson, Primavera y Friess, 2017; Wylie, Sutton-Grier y Moore, 2016).

4.3. Conclusiones: retos de las políticas públicas en los humedales costeros

La revisión de la literatura identificó los principales temas de investigación sobre las políticas públicas en humedales costeros, describió particularidades de las agendas de acuerdo con las regiones de estudio. La revisión indicó que los estudios han aumentado en los últimos cinco años. En la actualidad, los científicos están investigando múltiples problemas de manera transdisciplinaria e interdisciplinaria. Esto es un importante cambio respecto a los estudios de años atrás, los cuales se realizaban desde una sola disciplina.

El tema del desarrollo y sus impactos ha explorado cómo las políticas públicas promueven actividades económicas y urbanas, las cuales impactan a los humedales costeros. Las publicaciones han mostrado cómo las políticas crean incentivos y financian la construcción de infraestructura para la ocupación de las zonas con humedales costeros. Los retos claves de las políticas están relacionados con la integración de la protección ambiental, los incentivos del desarrollo sostenible y la construcción de infraestructuras respetuosas con el funcionamiento de los ecosistemas.

El tema de ordenamiento territorial aborda el estudio de la delimitación y la zonificación de los humedales costeros, los regímenes de propiedad y los conflictos que emergen por el acceso y uso de los recursos naturales. Los autores han explicado que los intereses políticos y económicos influyen en el ordenamiento territorial, por lo que las políticas tienen el reto de ser congruentes con las dinámicas naturales que configuran el paisaje de los humedales costeros. Los estudios han concluido que el ordenamiento territorial debe institucionalizar mecanismos de protección más allá de los humedales costeros; por ejemplo, en las cuencas y en el océano, con los cuales están interconectados. El aumento del nivel del mar también plantea el reto de delimitar los humedales costeros, teniendo en cuenta los cambios espaciales que van a ocurrir en los próximos años. Las investigaciones sobre los regímenes de propiedad han mostrado que las políticas deben fortalecer el control territorial de las poblaciones locales y del mismo Estado para proteger los humedales, para evitar que éstos constituyan espacios de acceso abierto.

El tema de la población local es el más estudiado en Latinoamérica, África y el sur y el sureste de Asia. Los autores han investigado como los programas gubernamentales incentivan que las personas generen cambios ambientales, sean positivos o negativos. Los autores han discutido como las narrativas de las políticas de desarrollo y la falta de medios de vida conducen a la pérdida de humedales costeros por otros usos del suelo. El poder simbólico de las políticas influye en el comportamiento de los actores, y por lo tanto, en el manejo de los humedales costeros. Los estudios han encontrado que las políticas de conservación son exitosas cuando tienen en cuenta los medios de vida, la cultura local, el conocimiento ecológico local y las percepciones.

Las políticas públicas de los humedales costeros deben construir una gobernanza adaptativa que sea colaborativa, multinivel y descentralizada. Los estudios de gobernanza

han demostrado que las instituciones son adaptativas cuando hay retroalimentación entre diferentes actores que confían y colaboran entre sí. Un número considerable de publicaciones estuvieron relacionadas con el aprendizaje social y la interfaz de la ciencia con la política. La comunidad científica tiene el reto de incentivar el aprendizaje social, promover el monitoreo de los ecosistemas y transmitir la información a la sociedad.

Varios autores han sugerido que las políticas públicas deben estar basadas en una gobernanza policéntrica, en la cual el poder está distribuido entre los actores que participan en el manejo de los humedales costeros. La distribución del poder significa integrar a la población local mediante su participación y el comanejo. Las políticas tienen el reto de crear y mantener incentivos de participación, basados en la identificación de las preferencias sociales y de los factores que motivan que las personas se involucren en la toma de decisiones. Las experiencias de comanejo en Latinoamérica y Asia han mostrado positivos resultados en la protección de humedales, en comparación con las políticas que excluyen a la población local.

Las políticas públicas de los humedales costeros requieren fortalecer las capacidades institucionales para el manejo de las áreas protegidas, formular planes de restauración con objetivos viables, así como determinar medidas adecuadas de mitigación y compensación. Las políticas ambientales enfrentan el reto de implementar enfoques de MBE integrados en el ordenamiento territorial. Frente al cambio climático, las políticas deben crear y mantener las condiciones para que los humedales se puedan adaptar al aumento del nivel del mar y de la temperatura. Aunque hay incertidumbre frente a la complejidad de los efectos del cambio climático, es importante tomar medidas preventivas.

Finalmente, hay temas de investigación que deben ser fortalecidos en la agenda científica. Éstos están relacionados con los enfoques MBE, la congruencia entre la gobernanza y los ecosistemas, la promoción de una ingeniería sostenible, el ordenamiento territorial frente al aumento del nivel del mar y la configuración de narrativas en las políticas que reconozcan las contribuciones de los humedales para la población.

5. POLÍTICA DEL TRÓPICO HÚMEDO: REPRESENTACIÓN DEL PAISAJE Y CONTROL HIDRÁULICO DE LA COSTA DE CHIAPAS

La causa más profunda se encuentra en la naturaleza misma de una política agrícola que ha simplificado, al extremo, ambientes ecológicos altamente complejos, en beneficio de los mecanismos que regulan sus procesos de acumulación de capital. Es la lógica productiva de esta política agrícola, la que explica su carácter depredatorio de los recursos físicos y humanos del trópico cálido húmedo de México. (Toledo, 1983, p. 177)

Las políticas públicas pueden constituir un mecanismo del Estado, por el cual unas fuerzas desencadenan presiones en el espacio, dando lugar a nuevos territorios y paisajes (Massey, 2001; Bürgi, Hersperger y Schneeberger, 2005; Hersperger et al., 2010; Kizos et al., 2018; Yeung, 2019). Para responder al reto de la geografía de explicar los cambios del paisaje, es posible hacer un análisis geográfico de las políticas públicas, que considere los aspectos espaciales relacionados con su formulación, implementación y evaluación.

El objetivo de este capítulo es analizar la política del trópico húmedo, implementada entre 1978 y 1994 en la costa de Chiapas, la cual generó cambios en el territorio y el paisaje de los humedales costeros de la REBIEN. A partir de una representación política del paisaje del trópico húmedo mexicano, se llevó a cabo el PRODERITH y el PHICHI; este último fue un megaproyecto de control de ríos y de drenaje que expandió la frontera agrícola y creó condiciones para aumentar la ocupación del territorio.

Para analizar la política se tuvo en cuenta la metodología de trazo de procesos, que consiste en la recolección de evidencia que permite inferir cualitativamente relaciones causales entre unos factores, unas condiciones del contexto y unos efectos (Beach y Pedersen, 2013). De esta forma, el capítulo inicia con un análisis del proceso de formación de la región de la costa de Chiapas, para luego abordar el origen la política, la construcción del problema, la formulación y la toma de decisiones, el contexto de implementación, la construcción de la infraestructura hidráulica, sus efectos en el paisaje y su desintegración con la política de conservación.

5.1. La formación histórica de la región costa de Chiapas en siglo XX: antecedentes a la política del trópico húmedo

Antes de la apertura del ferrocarril Panamericano en 1908, la costa de Chiapas se encontraba aislada del interior de México. La accidentada geografía de la Sierra Madre, los caudalosos ríos y las inundaciones interrumpían periódicamente los caminos (Molina Pérez, 2016; Carpio Penagos, 2017). La navegación a través de los esteros y las lagunas, sitios en La Encrucijada, constituía el principal medio de comunicación a nivel regional (Navarrete Cáceres, 1973). Desde el antiguo puerto de Tonalá las pequeñas embarcaciones se dirigían hasta el puerto de San Benito, hoy Puerto Madero (Tovar y Connaughton, 2004).

De acuerdo con estudios arqueológicos (Navarrete Cáceres, 1998), las lagunas y los esteros que están localizados en La Encrucijada formaban parte de la red de comunicación que establecieron los mayas con las demás comunidades indígenas, tanto para ejercer control territorial, como para intercambiar productos. Sin embargo, después de la construcción del ferrocarril, los esteros y las lagunas no siguieron siendo utilizados como rutas de transporte a nivel regional. El autor De la Peña (1951), en adición a lo anterior, señalaba que esta vía acuática desapareció lentamente a principios del siglo XX, y una de las razones, además del ferrocarril, fue el depósito constante de sedimentos que transportan los ríos desde la Sierra Madre de Chiapas y que llegaban hasta las lagunas y los esteros.

La cartografía histórica de finales del siglo XIX y principios del XX, hace evidente el desconocimiento oficial que se tenía de la zona para aquel entonces (Figura 18). En los mapas se observa la ausencia de las lagunas, los manglares y las selvas inundables, toda una zona inexplorada e inaccesible para el Estado. No obstante, los mapas muestran un corredor de esteros que atraviesan toda la costa, a pesar del espacio en blanco donde están los humedales. Esto indica que sí había una ruta de comunicación (Figura 19).



Figura 19. Región costera entre el mar muerto y el departamento de Soconusco.
Fuente: Autor desconocido, finales del siglo XIX. Disponible en Mapoteca Orozco y Berra. No Clasificador 355-CGE-7274-A-2.

A finales del siglo XIX y principios del XX, el Gobierno Federal de Porfirio Díaz generó incentivos para la expansión de la ganadería, el café y el hule en todo el corredor costero de Chiapas. Las políticas económicas favorecieron la inversión de capital extranjero y la colonización de una región poco explorada hasta aquel entonces, mediante la construcción de infraestructura férrea y la titulación de terrenos baldíos. Este interés por la costa de Chiapas se originó por la firma de un tratado entre México y Guatemala en 1882, en los que se definieron los límites fronterizos (Tovar y Connaughton, 2004; Villafuerte Solís, 2004; Fletes Ocón, 2009; Molina Pérez, 2016).

Las actividades económicas recibieron su principal impulso con la apertura del ferrocarril Panamericano, las cuales incrementaron el comercio con el interior de México y con Guatemala. El ferrocarril propició el aumento de la población, atrajo a población extranjera y nacional para participar en su construcción, la cual una vez finalizada, se estableció alrededor de las paradas y las estaciones del tren. El ferrocarril generó la apertura y el mejoramiento de caminos de herradura, los cuales comunicaban las haciendas y las rancherías con la línea del tren. Alrededor de los caminos de herradura y de la línea férrea se asentaron y expandieron los principales centros poblados y localidades de la costa de Chiapas. Los incentivos a las actividades agrícolas llevaron al deslinde de terrenos, principalmente por extranjeros que buscaban obtener su dominio legal para desarrollar sus plantaciones (Fenner, 2015).

A partir de todo esto, se fue forjando durante todo el siglo XX la vocación agroexportadora que predomina actualmente en la economía, y que es notorio en el paisaje de las plantaciones agrícolas y en las amplias zonas ganaderas. La política nacional de principios de siglo XX configuró entonces una representación del corredor costero como una región destinada a la agricultura y la ganadería, integrada con el mercado nacional e internacional a través de la línea férrea (Fletes Ocón, 2009; Molina Pérez, 2016).

Con el transcurrir del tiempo, y gracias a la construcción de vías y caminos, se fueron estableciendo y expandiendo cultivos, principalmente de café y hule. La expansión de los cultivos significó la deforestación de las selvas localizadas en la sabana costera y en las laderas de la Sierra Madre de Chiapas. De hecho, en la planicie costera se establecieron aserraderos con capital extranjero, localizados cerca de las estaciones del tren (Bassols

Batalla, 1974). La actividad cafetalera generaba la movilización de la población en tiempos de cosecha, la cual con el transcurrir del tiempo se fue instalando en las inmediaciones de los cultivos (Bassols Batalla, 1974).

El aprovechamiento del hule, principalmente entre 1900 y 1920, fue una de las actividades de mayor importancia en la costa de Chiapas, ya que este producto se exportaba a Estados Unidos como materia prima para la industria automotriz y militar (Henderson, 1993). Años después la demanda internacional de hule disminuyó, lo que generó una crisis económica en la costa de Chiapas; entre 1930 y 1950, se sustituyó progresivamente aquel producto por plantaciones de plátano. Los cambios en los usos del suelo agrícola por fluctuaciones de los precios dan cuenta que el paisaje en el corredor costero está fuertemente influenciado por el mercado nacional e internacional (Bassols Batalla, 1974).

Posterior a la época del Porfiriato, el reparto agrario derivado de la Revolución Mexicana de 1910, e implementado de acuerdo con las condiciones particulares de cada una de las regiones del país, propició la expansión de la frontera agropecuaria en todo el territorio nacional. Sin embargo, en el corredor costero de Chiapas la creación de ejidos se realizó de manera restringida por los intereses de salvaguardar la tenencia de los latifundios ganaderos, las plantaciones agrícolas y las propiedades cafetaleras (Reyes Ramos, 1992).

El auge económico que se vivió en el corredor costero de Chiapas con la construcción del ferrocarril se acentuó con la Revolución Mexicana, y posteriormente con las guerras mundiales. Los años siguientes a la revolución estuvieron marcados por la pugna entre grupos regionales que buscaban beneficiarse del reacomodo de las fuerzas políticas a nivel nacional, generando con ello un periodo de inestabilidad que no permitía el desarrollo de proyectos políticos y económicos importantes en la costa de Chiapas (Reyes Ramos, 1992). Las guerras mundiales impactaron la economía global. La expansión y producción de cultivos como el café, el cual se exportaba a Europa, tuvieron una moderada actividad, reduciéndose así el crecimiento y la consolidación que tenían estas actividades desde la época de Porfirio Díaz (Bassols Batalla, 1974).

La deforestación de la planicie costera y del piedemonte de la Sierra Madre de Chiapas fue intensiva a principios y mediados del siglo XX, la sustitución de selvas por cultivos de café, plátano y ganadería generó una fuerte transformación del paisaje. Si bien la deforestación

había generado una transformación del paisaje desde la colonia con la introducción y la expansión de la ganadería, el establecimiento de plantaciones agrícolas en el Soconusco fue un factor determinante en los cambios del paisaje. En un principio, la inauguración de la línea férrea, luego la construcción y el mejoramiento de caminos de herradura, y después la construcción de la carretera Tuxtla-Arriaga a mediados de 1930, fueron abriendo camino para la colonización de terrenos nacionales (Bassols Batalla, 1974; Toledo, 1994).

Posteriormente, ocurrieron importantes cambios territoriales, iniciados durante el gobierno de Lázaro Cárdenas. A partir de 1934, este presidente impulsó el reparto de tierras en el Estado de Chiapas, que estaba rezagado desde la revolución por la presión de grupos de terratenientes. Desde entonces el reparto de tierras en toda la zona costera de Chiapas siempre ha tenido que ver más con la necesidad de incrementar la producción agrícola, y no necesariamente con el reconocimiento de demandas campesinas. Por lo tanto, la frontera agrícola se ha expandido mediante la dotación de ejidos en terrenos nacionales (Reyes Ramos, 1992).

El 8 de octubre de 1936 se creó la Zona de Protección Forestal Huizapa-Sesecapa en el municipio de Mapastepec, constituyendo la primera zona protegida en la historia del Estado de Chiapas. Para aquel entonces, en la zona se llevaba a cabo un importante aprovechamiento forestal por empresas estadounidenses. La explotación desmedida del recurso llevó a que gran parte de esta zona fuera utilizada años después para las plantaciones de plátano y la ganadería (Bassols Batalla, 1974). La creación de la Zona de Protección Forestal estuvo basada en la Ley Forestal de México que se expidió en 1926, que fue la primera que reguló las reservas forestales y la conservación de coberturas vegetales en todo el país. Científicos mexicanos liderados por Miguel Ángel de Quevedo, presionaron la redacción de esta Ley para la conservación y el uso racional de bosques frente a la presión de grandes compañías transnacionales y nacionales (Simonian, 1999; Boyer, 2015).

Durante la época del Cardenismo se promovieron las cooperativas de pescadores en todo el país, como una estrategia política para ampliar el poder y el apoyo político del partido de Gobierno mediante la creación y el fortalecimiento de organizaciones sociales (Alcalá Moya, 1999 y 2003). Lo cual tuvo relevancia en el territorio, ya que con ello se crearon en los años de 1941 y 1942 las cooperativas de pescadores de La Palma y Río Arriba, unas de las

localidades con mayor tiempo en la REBIEN. En la época en que se fundaron estas cooperativas, la pesca en los esteros y las lagunas constituía principalmente una actividad de subsistencia, ya que la precaria comunicación de las localidades con los centros poblados obstruía el comercio a nivel regional (Ortiz Hernández, 1983).

El siguiente mapa fue elaborado por la Comisión Nacional de Irrigación en 1942, éste muestra los límites de los terrenos nacionales en aquel entonces, en el sector que actualmente ocupa la zona núcleo de La Encrucijada (Figura 20). Es probablemente el primer mapa oficial que hace legible los humedales costeros y refleja el interés por drenarlos. De esta manera, los humedales llegaron a ser representados en la cartografía con la intención de modificarlos hidráulicamente. La legibilidad se demuestra con la clasificación del paisaje en polígonos, diseñados con el nivel de aprovechamiento conforme a las inundaciones.

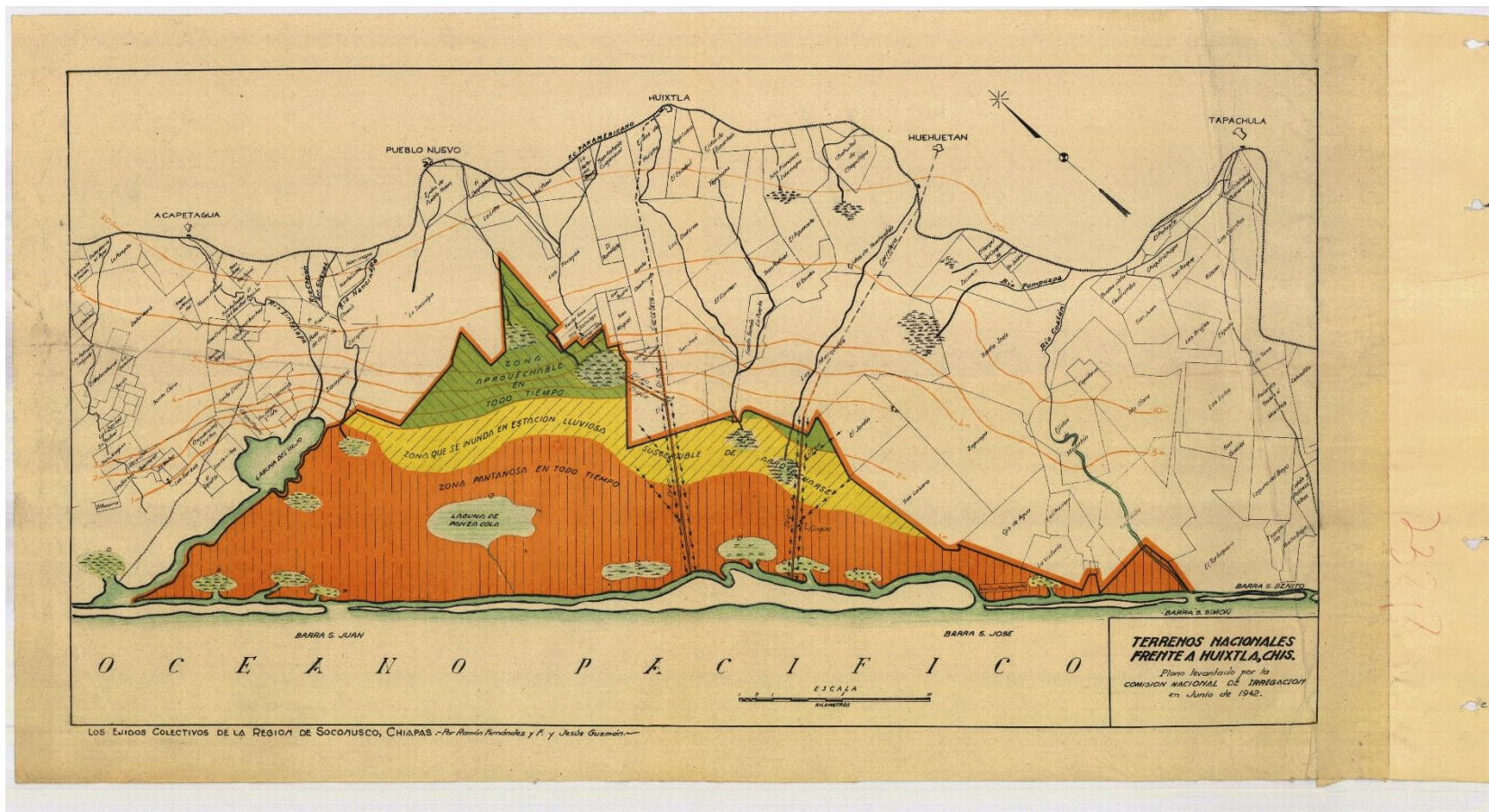


Figura 20. Terrenos Nacionales frente a Huixtla Chiapas
Fuente: Guzmán, J. (1942). Disponible en Mapoteca Orozco y Berra. No Clasificador 22333-CGE-7274-B.

Durante los años en que fue elaborado este mapa, la política federal se enfocaba en la creación de distritos de riego, a través de la Comisión Nacional de Irrigación, que luego pasaría a llamarse Secretaría de Recursos Hidráulicos. Aunque la política de los distritos de riego se desarrolló principalmente en el norte del país, tuvo incidencia en el sur, sobre todo por la creación del distrito de riego Suchiate en 1954, localizado en la costa de Chiapas cerca de Tapachula. De acuerdo con una de las entrevistas a uno de los funcionarios de CONAGUA, el distrito de riego Suchiate fue un modelo a seguir para la política del trópico húmedo, ya que consistía en el control de inundaciones, el drenaje y el riego suplementario.

Los distritos de riego son fundamentales en la producción agrícola en México, y constituyeron el motor de su expansión a mediados del siglo pasado. Sin embargo, su creación y expansión no se realizaron únicamente para ampliar la frontera agrícola o aumentar la producción de los alimentos, también se enmarcaron dentro una estrategia de control territorial. Paralelo a los distritos de riego, se hacía el reparto agrario y se distribuían incentivos financieros, lo que fortalecía el apoyo político de las masas campesinas al Gobierno Federal (Aboites, 1998; Wester, Rap y Vargas-Velázquez, 2009).

A mediados del siglo XX, los cultivos del corredor costero de Chiapas eran el maíz y el frijol para el autoconsumo, mientras que para el comercio se sembraba ajonjolí, arroz, caña de azúcar, algodón, plátano, café y frutales. Los cultivos de algodón se erigieron como la actividad más importante desde 1950, en cuanto atendía a la demanda de la industria textil localizada en Tapachula y se exportaba a otros países. Debido a la producción de telas con materiales sintéticos, este producto se dejó de cultivar en la década de los 70 y 80 ocasionando una crisis económica y un cambio en los usos del suelo (Bassols Batalla, 1974; Reyes Ramos, 1992). Los cultivos de algodón generaron una fuerte transformación del paisaje en la costa de Chiapas, debido a la deforestación, la nivelación de terrenos, la utilización de mano de obra barata, las obras de drenaje, el uso de maquinaria y químicos, y la construcción de pistas de aterrizaje para las avionetas de fumigación (Santacruz de León, 2007).

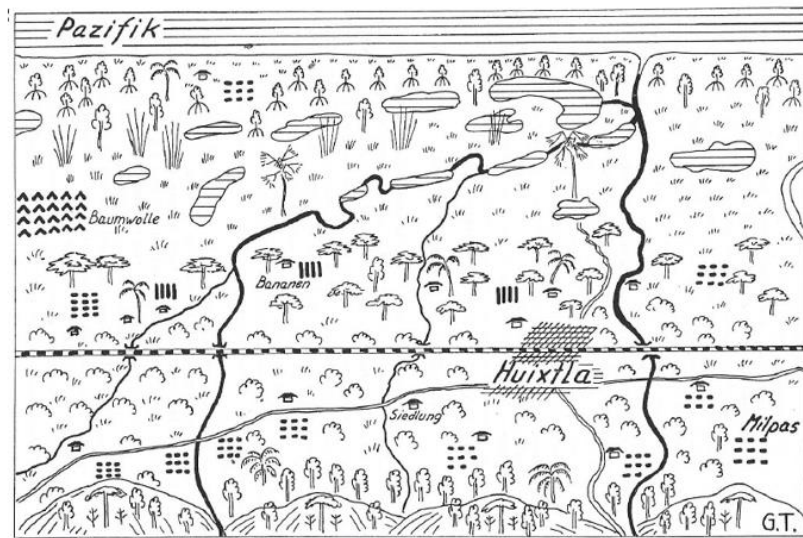
A principios de 1950, la carretera panamericana que inició su construcción desde 1930 fue terminada, llegando hasta la frontera con Guatemala. Años después se construyeron vías de terracería que conectaban los ejidos y las rancherías con esta carretera (Reyes Ramos,

1992). La pavimentación de esta vía fue en el año de 1962, lo que permitió un mayor flujo de los productos de la región hacia todo el país. De esta manera, aumentó la demanda de productos agrícolas y pesqueros a los años siguientes (Bassols Batalla, 1974).

La apertura y el mejoramiento de vías de comunicación generaron transformaciones importantes en la ampliación de la frontera agrícola en la costa de Chiapas. Después de la segunda mitad del siglo XX, el ferrocarril panamericano se tornó obsoleto, sus altos costos para el transporte de mercancía lo hacían un medio exclusivo para los grandes terratenientes, ya que los crecientes y los nuevos ejidatarios no se beneficiaban de sus servicios. La estocada final que aceleró la inoperatividad del tren fue la pavimentación de la carretera panamericana (Molina Pérez, 2017).

Después de la pavimentación inicia una nueva fase de colonización de la frontera agrícola en la costa de Chiapas. En las décadas siguientes se destinaron recursos importantes para la construcción de infraestructura en todo el sur de México. Estas obras de infraestructura aumentaron la tensión social de las demandas por el acceso a la tierra, y también conllevaron a movimientos migratorios hacia terrenos nacionales y a invasiones de predios privados. Asimismo, las tierras tomadas por campesinos llevaba a que el Estado creara las condiciones para que aumentara la integración de los ejidos y las nuevas localidades a través de la infraestructura de transporte (Fletes Ocón, 2009; Molina Pérez, 2017).

En este contexto, de la década de 1950 hasta 1970, el geógrafo alemán Karl Helbig (1960, 1976) llevó a cabo diferentes exploraciones en el Estado de Chiapas. El geógrafo produjo cartografía y un conocimiento importante que es pionero para la costa de Chiapas, debido al desconocimiento del territorio que había en su momento. Las representaciones del paisaje de la planicie muestran los humedales costeros y la diversidad de su vegetación (Figura 21). Asimismo, el geógrafo realizó descripciones de los manglares, los pantanos y las selvas húmedas, como elementos estructurantes del paisaje. A partir de sus representaciones de su paisaje y las descripciones, se puede observar que los humedales constituían una barrera para la expansión de las plantaciones agrícolas y la ganadería.



Esquema 14. Paisaje de la Tierra Baja cerca de Huixtla. 26.XII.1957.

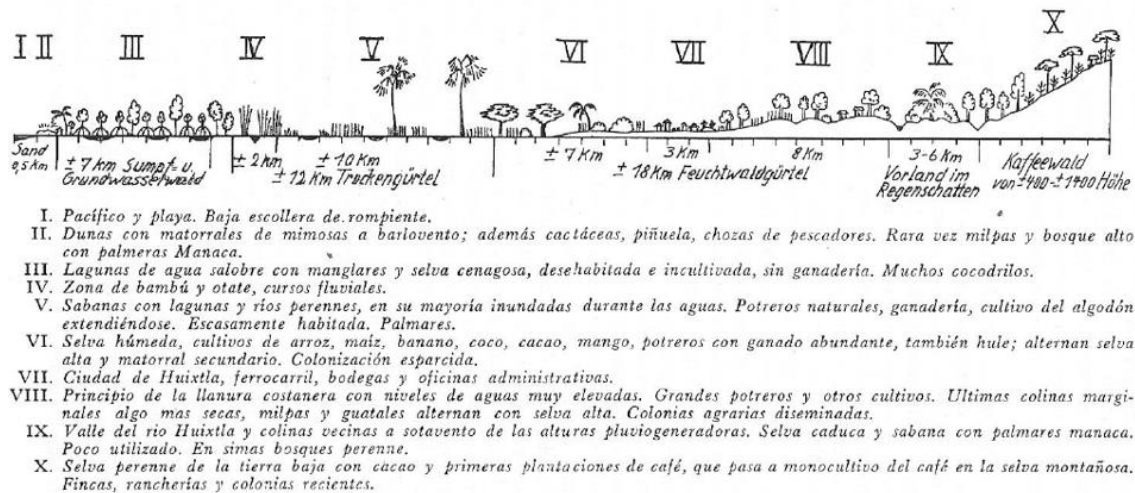


Figura 21. El paisaje de la planicie
Fuente: Helbig (1960)

La línea de tiempo de la Figura 22 muestra los principales eventos históricos que han influido en la configuración del territorio y del paisaje en el siglo XX, tanto de la planicie costera como de los humedales.

Y finalmente, la Figura 23 sintetiza el mecanismo por el cual la política del trópico húmedo condujo a una transformación del territorio y el paisaje, lo que se explicará más adelante.

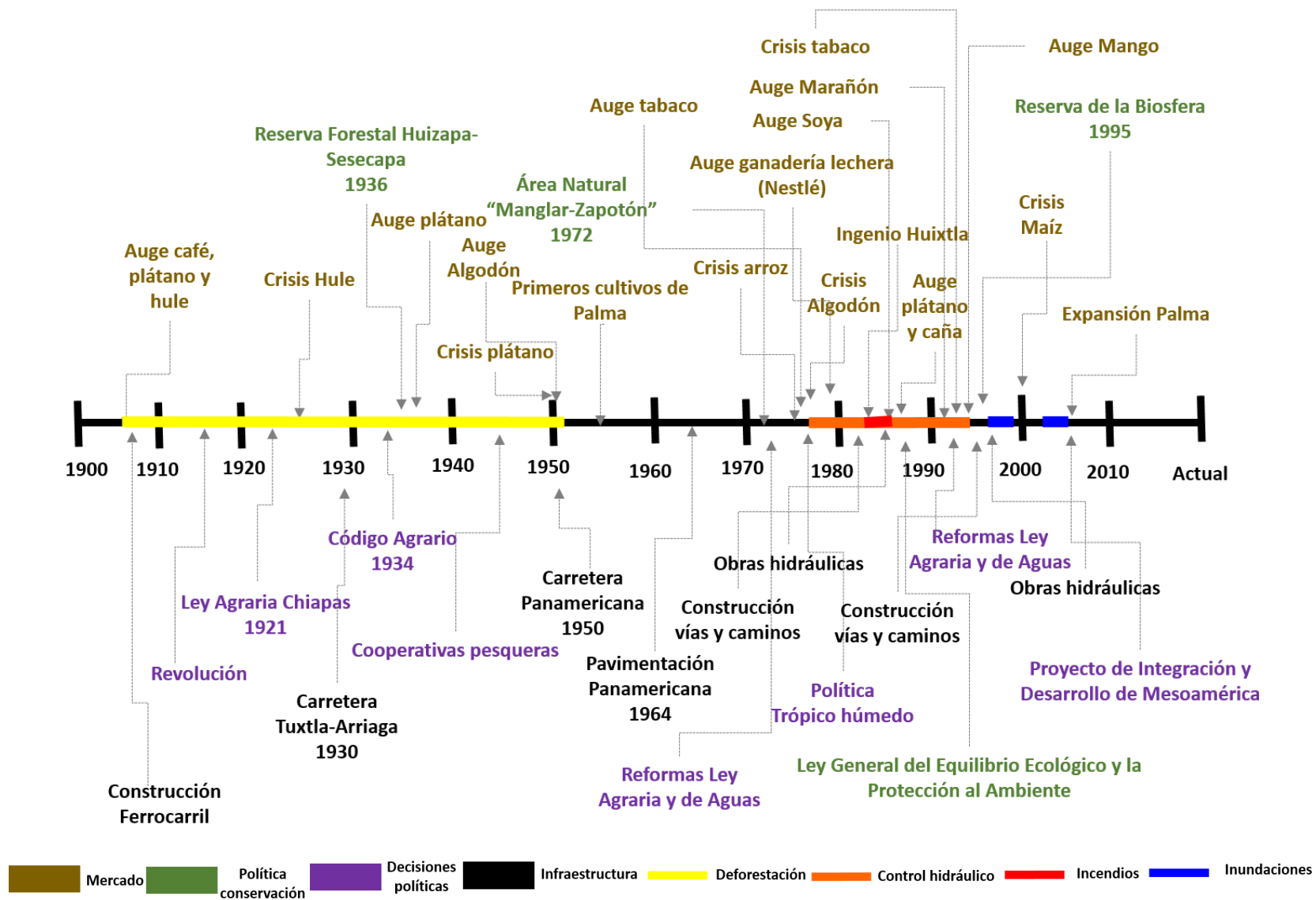


Figura 22. Línea de tiempo de cambios del paisaje en la planicie costera de Chiapas y en la REBIEN
Fuente: Elaboración propia

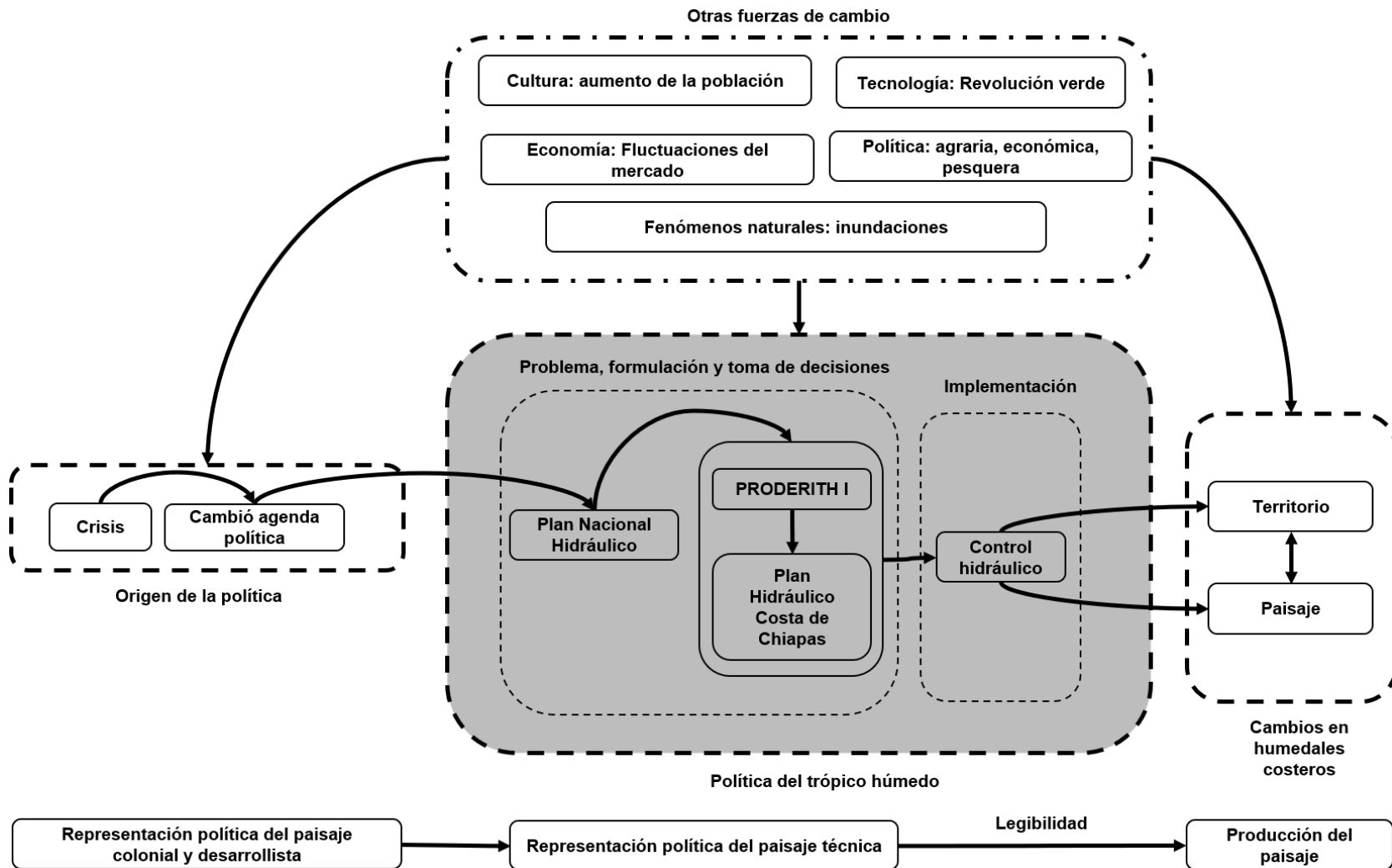


Figura 23. Política del trópico húmedo, mecanismo causal
Fuente: Elaboración propia

5.2. La crisis, el origen de la política del trópico húmedo

La Industrialización por Sustitución de Importaciones (ISI) fue un modelo de política económica, que surgió con la Depresión Económica de Estados Unidos de 1929, y tomó relevancia después de la Segunda Guerra Mundial en 1945. Debido a estos eventos, los países de América Latina redujeron las importaciones. Por ello, plantearon la necesidad de reducir su dependencia del mercado internacional, mediante la industrialización de su economía impulsada por la oferta y el consumo de productos nacionales. La teoría económica de Keynes concebía un Estado de Bienestar que tenía que regular la economía. A partir de este modelo, el sector industrial de México llegó a ser el motor del crecimiento económico a mediados de siglo XX. El Estado tenía una fuerte intervención en la economía, estimulaba la industria y restringía las importaciones (Vázquez Maggio, 2017).

La ISI se sostenía gracias al sector rural, en tanto era el proveedor de alimentos o materias primas como hidrocarburos, energía, agua, recursos forestales, minerales y alimentos. Para alcanzar la autosuficiencia alimentaria dentro de este modelo, el Gobierno desarrolló una política agrícola que priorizaba la expansión y el mantenimiento de los distritos de riego, principalmente en el norte del país. El Gobierno controlaba los precios de garantía, invertía y daba subsidios, para responder así a la demanda alimentaria de las ciudades. En términos políticos, esto significó la creación y el fortalecimiento de empresarios agrícolas, quienes se veían favorecidos por el proteccionismo del Estado. Pero a su vez, aumentó la desigualdad respecto a los campesinos de otras regiones, especialmente del sur del país, quienes desarrollaban principalmente una agricultura de subsistencia y donde había un abandono del Estado (Rubio, 1988).

La construcción de infraestructura hidráulica se volvió una práctica recurrente del Estado, que se hacía no solo para expandir los cultivos de riego, sino también para ejercer control territorial y ganar apoyo político en el sector rural. La Comisión Nacional de Irrigación se posicionó como la entidad gubernamental que centralizaba el manejo de los recursos hídricos, ganando una autonomía en la toma de decisiones. Esto significó la formación de un grupo de técnicos que tenían influencia política en las instituciones del Estado (Wester, Rap y Vargas-Velázquez, 2009).

No obstante, la política económica entró en una crisis progresiva a finales de 1960, que terminó con el abandono de la ISI a principios de 1980. Por un lado, durante la industrialización del país no hubo innovaciones tecnológicas importantes, lo que sumado al

proteccionismo del Estado, hacían que los costos de producción fueran muy altos (Vázquez Maggio, 2017). Por otro lado, se generó un desequilibrio entre las ciudades y el campo, que se agravaría en su interior por las diferencias entre los grandes productores agrícolas y los campesinos de subsistencia. El crecimiento industrial contrastaba con el estancamiento del sector rural, el cual no respondía a las demandas alimentarias de las ciudades, y éstas a su vez no eran capaces de absorber a los campesinos desempleados que migraban allí en la búsqueda de mejores oportunidades (Revel-Mouroz, 1977; Rubio, 1988).

A nivel global, la Revolución Verde generó una sobreproducción mundial de alimentos, principalmente de los cultivos de Estados Unidos. La nueva tecnología -basada en la mecanización, el uso de agroquímicos y semillas mejoradas genéticamente- aumentó en poco tiempo la producción, disminuyó los precios, y por lo tanto, creó condiciones desiguales de competencia para los productores de México (Rubio, 1988).

En este contexto de agotamiento de la ISI, durante la presidencia de Echeverría (1970-1976) se publicó la Ley de Reforma Agraria de 1971. A partir de ella hubo una activación del reparto agrario, tanto para aprovechar terrenos nacionales o latifundios, así como para agilizar solicitudes de campesinos que ocupaban desde tiempo atrás terrenos sin su título correspondiente (Reyes Ramos, 1992). Esta Ley buscaba apoyar la organización campesina para el aumento de la producción agrícola, garantizar su acceso a créditos financieros para la compra de maquinaria e insumos.

De acuerdo con Rubio (1988), la política agrícola que promovía los distritos de riego se fue deteriorando. Por un lado, la sobreproducción de granos básicos en la década de 1960 impulsada por la Revolución Verde generó una disminución de los precios, sumado a los altos costos de producción de la agricultura de riego, llevó a que los empresarios agrícolas sustituyeran estos cultivos por unos más rentables. Hubo entonces una disminución de la producción. A su vez, la agricultura de riego enfrentaba dos límites físicos para su expansión, la disponibilidad de terrenos y el abatimiento de los mantos freáticos.

A raíz de esta crisis, los campesinos de agricultura de temporal pasaron a ser importantes proveedores de granos básicos. Sin embargo, no tenían la capacidad para producir lo necesario y satisfacer las demandas alimentarias de las ciudades, tampoco tenían ganancias económicas por los bajos precios en el mercado. Asimismo, el mantenimiento de los precios de garantía por el Estado generó significativas pérdidas económicas, ya que éste sostenía una producción que no era rentable (Rubio, 1988; World Bank, 1978).

Por otra parte, disminuyeron las exportaciones de algodón, caña de azúcar y café, que generaban ingresos significativos para la economía nacional y regional. El primero por su sustitución por fibras sintéticas en la industria textil, y los otros por los precios inestables en el mercado internacional (Rubio, 1988). Respecto al primero, en la costa de Chiapas los cultivos de algodón fueron reemplazados por plátano. Los empresarios agrícolas aprovecharon la crisis del algodón y los bajos precios de la tierra en la costa de Chiapas, para expandir y consolidar su producción de plátano (Santacruz de León, 2007).

Y respecto a los cultivos de caña, en el sector hubo movilizaciones de campesinos que solicitaban al Gobierno una mayor atención. Por lo que se intervino el sector mediante la creación de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera en 1971, se elevaron sus precios, los impuestos, los créditos, y también se construyeron ingenios que fueron operados con recursos públicos (Rubio, 1988; Harvey, 1989; Thiébaud y Montero-García, 2014). Esto también tuvo repercusiones en la costa de Chiapas, puesto que se fundó el ingenio de Huixtla a finales de 1970, y años después se expandieron los cultivos de caña gracias a la política del trópico húmedo.

Algo similar ocurrió con el sector tabacalero, lo cual también tuvo repercusiones en la costa de Chiapas. A finales de la década de 1960, el cambio tecnológico por el uso de agroquímicos y las fluctuaciones de los precios en el mercado afectaron a los pequeños productores del sur del país, por lo que realizaron movilizaciones que fueron escuchadas por el Gobierno Federal. El presidente Echeverría nacionalizó la industria y creó la Tabacalera Mexicana (TABAMEX), lo que llevó a que en la Costa de Chiapas hubiera una expansión de estos cultivos, hasta mediados de la década de 1990, cuando el sector entró nuevamente en crisis y fueron reemplazados estos cultivos por otros más rentables (Mackinlay-Grohmann, 2020). Esto reviste de importancia, debido a que para el establecimiento de estos cultivos se demandaba la madera de manglar, lo que llevó a su explotación en la parte norte de la REBIEN durante las décadas de los 70 y 80.

Por su parte, el sector café durante estos años realizó la adquisición de paquetes tecnológicos (fertilizantes, plaguicidas y maquinaria) para aumentar la producción y garantizar la competencia en el mercado nacional e internacional en este contexto de precios inestables. Esta transformación implicó la expansión y conversión de los cultivos por variedades más productivas y con poca sombra (Villafuerte Solís, 2000). Esto es importante, dado que la sedimentación de los humedales costeros tiene relación, no

solamente con lo que ocurre en la planicie, sino también en las laderas de la Sierra Madre de Chiapas. Tal como manifestaron dos entrevistados –un funcionario de CONAGUA y otro de la CONANP-, la producción de café con poca sombra aumenta la erosión en la Sierra, por lo que los sedimentos son arrastrados y depositados en los humedales.

En todo caso, la crisis en el sector agrícola detonó en el año de 1973 con la importación de maíz. Esto implicó un cambio de la agenda política del sector agrícola, y se convirtió en el periodo de López-Portillo (1976-1982) en un asunto de interés público. La agenda política de este presidente estableció como objetivo prioritario recuperar la autosuficiencia alimentaria. Esto se favoreció temporalmente por el hallazgo de yacimientos petroleros, lo que, aunado al incremento de su explotación, generó excedentes económicos que fueron destinados para el desarrollo rural.

Desde el periodo de Echeverría, y con mayor intensidad durante López-Portillo, el Estado fue respondiendo a la crisis a través de diferentes estrategias. Para ello, realizó reformas legales e institucionales con objeto de formular e implementar planes y programas de gobierno. Así fue el caso del PRODERITH y que se explica más adelante. En la Tabla 4 se muestran otros programas gubernamentales implementados durante estos años diferentes al PRODERITH.

Tabla 4. Otros programas gubernamentales

Descripción de otros programas gubernamentales	
Programa Nacional de Desmontes (PRONADE), entre 1972 y 1982	Pretendía incorporar terrenos para la ganadería mediante la deforestación y la introducción de pastizales (Bravo-Peña et al, 2016). El PRONADE determinó que había 24,598,797 ha para abrirse a los cultivos y la ganadería (Corral-Flores, 2018; González-Pacheco, 1979). Falta información que permita determinar cuántos y cuáles terrenos fueron desmontados por este programa, Echeverría señaló en su último informe presidencial que fueron 417,520 hectáreas en todo el país (Cámara de Diputados, 2006). Sin embargo, varios estudios han discutido que la extensión fue mayor y que los impactos ambientales fueron severos; y que en el caso de Chiapas, se desmontaron por lo menos 40,000 ha en las selvas (Moreno Unda, 2011). En la costa de Chiapas no se tiene información de cuántas hectáreas fueron desmontadas en estos años, ya sea por el PRONADE u otro programa, en todo caso, los entrevistados que participaron en el PRODERITH manifestaron que la mayor parte del área ya se encontraba deforestada y que era aprovechada para la ganadería.

Descripción de otros programas gubernamentales	
Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER)	No se tienen datos si éste se implementó en la costa de Chiapas, constituye el primer precedente en la planeación intersectorial del desarrollo rural en México, por lo que a partir del mismo se diseñaron otros programas de desarrollo. El PIDER realizó proyectos en comunidades con menos de 3,000 habitantes, que abarcaron asistencia social, producción, infraestructura, desmonte de vegetación, créditos, organización y participación y empleo temporal (Cernea, 1979).
Desarrollo Portuario	En 1975 fue la apertura de Puerto Madero, construido para estimular el comercio de los productos agrícolas de Chiapas -especialmente el plátano que estaba en pleno proceso de expansión en terrenos donde anteriormente se cultivaba algodón-. Aunque Puerto Madero fue un proyecto fallido, porque las exportaciones no cumplieron con las expectativas (Torres Frago, 2016), el puerto transformó la pesca marina en la costa de Chiapas (Alcalá Moya, 1999). En la actualidad, el Puerto -incluyendo sus reformas y ampliaciones- ha propiciado de manera progresiva la erosión costera en la REBIEN.
Sistema Alimentario Mexicano (SAM)	De acuerdo con la Comisión del Plan Nacional Hidráulico (CPNH), el SAM se ejecutó entre 1980 y 1982, porque se financió con recursos del petróleo que disminuyeron después por su crisis (CPNH, 1981). A través del SAM, se estimuló la producción de maíz mediante el control de los precios, subsidios, la distribución de créditos para paquetes tecnológicos (fertilizantes, insecticidas, semillas), entre otros. El SAM enfatizó en incrementar las áreas sembradas donde hubiesen pequeños productores de temporal (Spalding, 1985), como la costa de Chiapas, donde se implementó a la par del PRODERITH fase I.
Programa Nacional de Agricultura Temporal (PLANAT)	Comenzó a finales del sexenio, y al igual que el SAM, fue formulado por las expectativas generadas por el hallazgo de las reservas petroleras, pero con el presidente de La Madrid (1982-1988), desapareció en 1985 (World Bank, 1990). El PLANAT incorporó en su catálogo de proyectos las actividades del PRODERITH I y el proyecto hidráulico de la costa de Chiapas, que se implementaría años después del PRODERITH I y que fue formulado gracias a éste. El PLANAT esperaba realizar más de 300 proyectos de temporal en las planicies costeras tropicales del país, y yendo más allá de las estimaciones realizadas por el PNH, estimó que era posible el desarrollo de la agricultura de temporal en 20 millones de hectáreas en todo el país, principalmente en el Golfo de México y el Estado de Chiapas (CPNH, 1982a).

Fuente: Elaboración propia

Entre las reformas que se realizaron, López-Portillo unificó la Secretaría de Agricultura con la de Recursos Hidráulicos (SARH). El Gobierno buscaba con ello un mayor control de los recursos económicos, coordinar esfuerzos en torno al incremento de la productividad considerando que requería la construcción de obras hidráulicas; y por último, manejar las disputas burocráticas que se estaban presentando años atrás entre ambas dependencias, las cuales estuvieron probablemente relacionadas con la crisis en el sector agrícola (Wester, Rap y Vargas-Velázquez, 2009). El SARH fue la entidad responsable de implementar el Plan Nacional Hidráulico 1975-2000 (PNH), a través de la Comisión del Plan Nacional Hidráulico (CPNH). Aunque el PNH fue formulado durante la presidencia de

Echeverría, su implementación la realizaron los presidentes de los periodos siguientes. El PNH tenía como una de sus prioridades contribuir con el incremento de la producción agropecuaria para abastecer de alimentos suficientes a la población, mediante el desarrollo y la máxima utilización de obras hidráulicas (CPNH, 1975).

El PNH publicado en 1975 determinó que era necesario incorporar 200,000 ha anualmente durante los próximos 25 años para superar la crisis agrícola (5 millones en total). En un principio, el plan estimó que había 3.6 millones de ha de terrenos inutilizados o subutilizados con potencial agrícola alto y medio en el trópico húmedo (Figura 24). Una de las varias estimaciones realizadas años después, planteó que en la costa de Chiapas había 550,000 hectáreas (CPNH, 1982b).

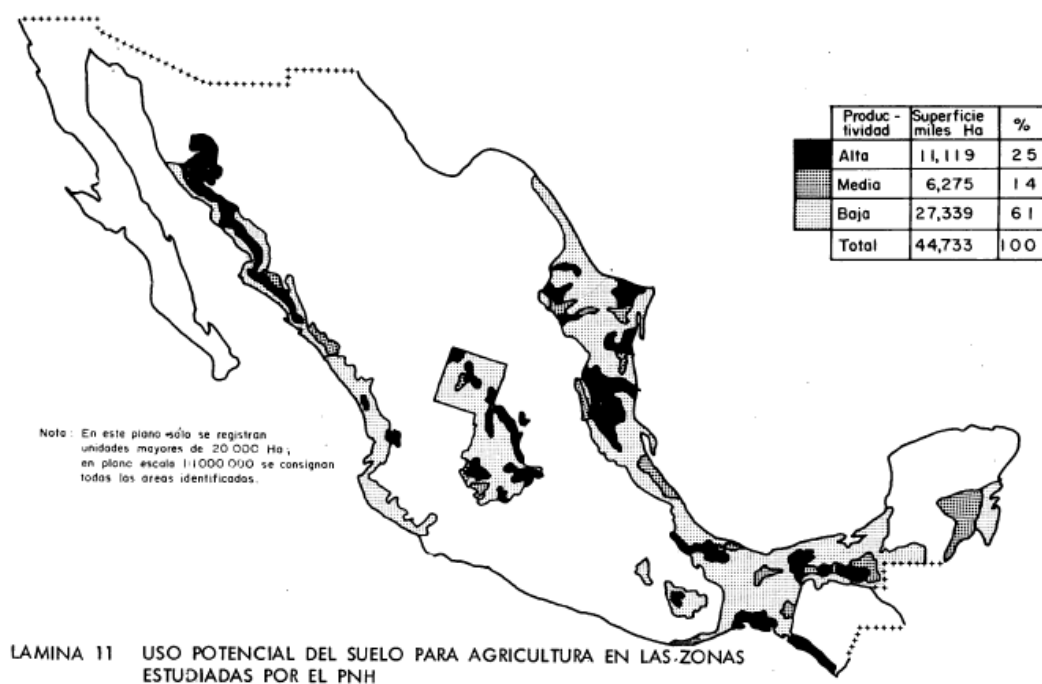


Figura 24. El uso potencial del suelo en el PNH
Fuente: CPNH, 1975

Por esta razón, los políticos pusieron su atención en la región del trópico húmedo, que consideraron como la reserva más importante para ampliar la frontera agrícola e incrementar la producción (CPNH, 1975, 1982c; SARH, 1978; World Bank, 1978, 1985;

CONAGUA, 1994). La política agrícola cambiaba su prioridad, de apoyar a los distritos de riego a incrementar la producción de la agricultura de temporal en el trópico húmedo, donde había terrenos disponibles y recursos hídricos en abundancia.

5.3. El problema de la política del trópico húmedo y la representación del paisaje

El PNH de 1975 señaló que era necesario tener un mayor conocimiento del trópico húmedo. Por disposición de este plan, se realizaron varios diagnósticos a partir de los cuales se estructuró el problema de la política pública. Este problema correspondería con los frenos que impedían el desarrollo del trópico húmedo: las inundaciones, la falta de conocimiento técnico y la agricultura de subsistencia (SARH, 1978; CPNH, 1982c).

La política estructuró un problema que traía intrínsecamente una representación del paisaje del trópico húmedo, la cual sirvió para legitimar la intervención del Estado y transformar el territorio en la planicie costera de Chiapas. La representación del paisaje por el Estado, no solo tiene el objetivo de cambiar, consolidar o disputar simbólicamente sus significados, sino también controlar la población que vive en ese paisaje mediante su transformación material (Mitchell, 1996).

No obstante, la representación del paisaje del trópico húmedo no fue novedosa ni propia. Por el contrario, sus raíces se remiten hasta las conquistas europeas desde el siglo XVI, así como a las exploraciones de los científicos naturalistas de los siglos XVIII y XIX. Gracias a estos dos procesos, emergió una representación particular del trópico húmedo. Las conquistas buscaban extraer los recursos naturales y civilizar las comunidades que se consideraban “primitivas”. Las exploraciones de los científicos naturalistas constituyeron una representación romántica del trópico como un espacio de abundante vegetación, animales y agua, en el que las fuerzas de la naturaleza ejercían el dominio sobre el ser humano (Arnold, 2000).

Posteriormente, la escuela del determinismo geográfico de finales del siglo XIX y principios del XX, se valió del trópico para postular que las diferencias entre las civilizaciones -y así la superioridad de unas sobre otras-, era posible entenderlas a partir de su posición geográfica. De acuerdo con esta escuela, la humedad y la temperatura disminuían la capacidad de trabajo de los habitantes del trópico, lo que explicaría su retraso respecto a los habitantes de las zonas templadas (Huntington, 1915).

Durante el desarrollismo, a mediados del siglo XX, la representación del trópico adquirió un nuevo sentido, enmarcado en la división de países desarrollados- países subdesarrollados (Sachs, 1996; Arnold, 2000). El paisaje del trópico se representaba con abundantes recursos naturales, pero como un espacio improductivo que debía ser desarrollado. El Banco Mundial, que otorgó una gran cantidad de créditos para el desarrollo de grandes proyectos en zonas tropicales, fue importante para forjar esta representación política del trópico húmedo. El Banco Mundial planteó que el clima, especialmente las variaciones en la precipitación, era el obstáculo que impedía el desarrollo. Por consiguiente, era necesario movilizar conocimientos, instrumentos y técnicas para el desarrollo de una ingeniería que cambiara las condiciones tropicales (Kamarck, 1976).

De esta manera, la representación del paisaje se construyó sobre la ambivalencia salvaje-civilizado, naturaleza-sociedad, tropical-templado, desarrollo-subdesarrollo. Estas oposiciones muestran que la representación del trópico emergió desde la alteridad, significando un paisaje como “otro”, desconocido, inexplorado, bello y peligroso (Tudela, 1989a; Arnold, 2000). Esta representación política del paisaje fue una construcción ideológica (Duncan y Duncan, 1988; Mitchell, 1996), ya que tenía como fin la colonización y el control del territorio (Arnold, 2000). El territorio fue valorado simbólicamente, para legitimar la ampliación de la frontera agrícola. Tal como señala Swampa (2013), el desarrollo produce y reproduce discursos de espacio vacíos o socialmente vaciables, como aquellos carentes de valor o ineficientes donde es preciso aumentar la producción.

En este orden de ideas, los estudios de diagnóstico del PRODERITH concluyeron que el exceso de humedad constituía el principal freno físico para el desarrollo agrícola. Estos estudios plantearon que la solución estaba en modificar las condiciones físicas de la naturaleza que frenaban la producción agrícola, mediante la construcción de obras hidráulicas: el drenaje, el control de inundaciones y luego el riego suplementario. La siguiente declaración del exdiputado Carlos Sansores en 1975 es un ejemplo de cómo se fue configurando cierta representación política que guiaría las intervenciones del Estado:

El agua - ese elemento indispensable para la vida - se distribuye de manera desproporcionada: abunda en las zonas de menor densidad demográfica y esa abundancia llega a ser, eventualmente, causa de desastres; pero escasea en las regiones más pobladas y esa insuficiencia puede llegar a extremos de carencia total. Estos hechos, de sobra conocidos, justifican la idea de que gobernar a México

entraña un esfuerzo gigantesco por modificar la geografía y dominar las fuerzas de la naturaleza, para ponerlas al servicio del hombre. (Cámara de Diputados, 2006, p 330)

Y a su vez, la política señaló que el freno social del desarrollo del trópico era las prácticas agrícolas de subsistencia y la ganadería extensiva, las cuales no contribuían con el crecimiento del sector agrícola (CPNH, 1975; CONAGUA, 1994). Por esta razón, la solución estaba en la modernización del campo. Los campesinos se volvieron sujetos de la política, quienes podían aumentar la producción en el trópico húmedo mediante el acceso a la tierra, la capacitación y la educación, la organización productiva, el acceso a créditos, las maquinarias y los insumos. En este sentido, la política buscaba transformar los ejidatarios campesinos en productores agrícolas integrados al mercado.

Desde esta representación del trópico, las prácticas de subsistencia de los campesinos, la ganadería extensiva y las condiciones ambientales extremas afectaban la disponibilidad de los recursos naturales. Tal y como planteaba el Banco Mundial, para dirigir el desarrollo del trópico húmedo, era necesario superar el freno técnico por medio de la producción de conocimiento científico y tecnológico (Kamarck, 1976). La narrativa de la política culpó a los campesinos del deterioro ambiental, por lo que planteaba que iba a lograr un mejor manejo de los recursos naturales mediante su educación y su capacitación. La política señalaba, que debido a las condiciones de pobreza las personas hacían un uso extensivo de los recursos naturales. No obstante, esta narrativa era contradictoria, a la par que hacía responsables a los campesinos del mal manejo de los recursos naturales, también se cuestionaba que sus actividades económicas se limitaran a la subsistencia (CONAGUA, 1994).

5.4. La formulación y la toma de decisiones de la política del trópico húmedo

La formulación de la política y la toma de decisiones estuvieron a cargo de la CPNH. Esta dependencia estaba conformada por representantes de instituciones gubernamentales, el Banco Mundial y un consejo consultivo de expertos (CPNH, 1975). La institucionalización de la planeación hidráulica significó un ascenso político para el grupo de ingenieros, quienes desde años atrás tenían influencia en las dependencias gubernamentales para el manejo de los recursos hídricos (Wester, Rap y Vargas-Velázquez, 2009). Por lo tanto, su participación fue determinante en la política del trópico húmedo (World Bank, 1978).

Para formular esta política, se tuvieron en cuenta las primeras experiencias de ingeniería a gran escala en el trópico húmedo mexicano. Estas experiencias fueron tomadas de la Comisión Papaloapan en Veracruz y de la Comisión Grijalva, especialmente los Planes Chontalpa y Balancán-Tenosique en Tabasco. En ellas, se buscó el drenaje de amplias zonas inundables para el aprovechamiento agropecuario. Así, se hicieron presas para regular el caudal de los ríos y producir energía eléctrica; se repartieron terrenos nacionales y propiedades privadas; se reacomodaron los asentamientos humanos; se deforestó la selva con maquinaria pesada e incendios; se construyeron caminos y vías, así como bordos y drenes en las planicies de inundación (Tudela, 1989a; World Bank, 1978).

Estas experiencias generaron una fuerte controversia, al punto de señalarse como megaproyectos que fracasaron ambiental y socialmente (Toledo, 1978; Tudela, 1989). De acuerdo con Tudela (1989a, 1989b), estos megaproyectos de colonización del trópico húmedo fueron motivados por la utopía del emporio agrícola: se creía que la fertilidad de los suelos en esta región del país, la convertiría en el granero de México, siempre y cuando fueran desecados los suelos pantanosos. Según Tudela, la planeación del trópico planeada bajo esta utopía pretendía imponer un geometrismo sobre la realidad socio-ambiental, debido a la perfecta regularidad geométrica de las obras hidráulicas en las zonas inundables.

Teniendo en cuenta a Scott (1998), la legibilidad implica la imposición de esquemas utópicos para la administración racional y productiva de la naturaleza y la sociedad. No obstante, esta imposición implica una simplificación del paisaje siguiendo patrones geométricos del territorio.

La brecha entre la planeación y la realidad generó impactos ambientales y una tensión social en el trópico húmedo que no podía repetirse en los programas futuros (Toledo, 1978; Tudela, 1989a). En este contexto, la formulación del PRODERITH partió de la participación como el mecanismo para impulsar el desarrollo y disminuir la tensión social. La participación de estos sujetos constituía el pilar que legitimaba la implementación de la política.

Además de los megaproyectos fallidos de colonización del trópico, también fue importante la experiencia de las obras de ingeniería realizadas previamente en la costa de Chiapas. En esta región se encontraba desde años atrás el distrito de riego de Suchiate, cerca de la ciudad de Tapachula. De acuerdo con una de los entrevistados que participaron en la implementación de la política, el distrito de riego era un ejemplo de lo que debería llegar a

ser la costa de Chiapas a través del drenaje y el riego suplementario. Localizado en una planicie, el distrito garantiza la producción permanente durante el año debido a la disponibilidad del recurso hídrico.

Igualmente, en la costa de Chiapas operó la Comisión Grijalva, ésta había adelantado la construcción de obras hidráulicas desde años anteriores, terraplenes contra inundaciones para proteger los centro poblados y las líneas del ferrocarril, obras de drenaje en zonas con importancia productiva, y rectificaciones de ríos y construcciones de bordos (SARH, 1987).

Debido a las experiencias del pasado en Veracruz y Tabasco, y a la influencia de los técnicos en la toma de decisiones, la CPNH determinó que para lograr un conocimiento dirigido al desarrollo del trópico húmedo, era necesario realizar un proceso por fases, que iniciaría mediante proyectos piloto, y con un fuerte componente de tecnología e investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se formuló el PRODERITH fase I (1978-1984) para probar la viabilidad de futuros proyectos de inversión para el desarrollo rural de las planicies costeras tropicales de México. Fue financiado parcialmente por un préstamo del Banco Mundial (Loan 1553-ME). En la costa de Chiapas el proyecto piloto se denominó “Acapetahua”, el cual se seleccionó por estar en una zona representativa del trópico húmedo: topografía plana, problemas de drenaje, vías de comunicación deficientes, suelos subutilizados de alto y mediano potencial agrícola, fuerte componente campesino y ausencia institucional (CPNH, 1982b; World Bank, 1978).

Luego, con los recursos económicos del PRODERITH I se formuló el Proyecto de Desarrollo Agropecuario de Chiapas (PDACHI), que fue implementado entre 1986 y 1994, también con recursos del Banco Mundial (Loan 2526-ME). La intervención básicamente replicaba la experiencia en casi toda la costa de Chiapas, desde Pijijiapan hasta Tapachula.

Los proyectos piloto del PRODERITH I fueron prioritarios durante la presidencia de López-Portillo, quien al principio de su mandato y debido a los excedentes económicos por la explotación petrolera y los préstamos del Banco Mundial, asumió de manera ambiciosa la ampliación de la frontera agrícola y el incremento de la producción para alcanzar la autosuficiencia alimentaria. Al terminar la ejecución de los proyectos piloto, se sentaron las bases para conquistar la principal frontera agrícola de México (World Bank, 1985). Tal como se puede verificar en la siguiente declaración del expresidente:

Las zonas tropicales húmedas, constituyen prácticamente la única frontera agrícola importante que puede crecer. Aunque no hemos aprendido a tratarlas y es riesgoso hacerlo, por la tragedia ecológica que podemos continuar causando. Hemos podido drenar los pantanos y desarrollar agricultura y ganadería, respetando las selvas. (Cámara de Diputados, 2006, p.79).

5.5. El contexto de la implementación de la política del trópico húmedo

La implementación de la política del trópico húmedo estuvo inmersa en un contexto complejo: a nivel regional, las disputas por la tierra en Chiapas; y a nivel nacional, la transición al neoliberalismo. Las políticas públicas no se implementan sobre una tabla rasa; sino por el contrario, en un contexto con particularidades que hacen que los resultados de las políticas sean contingentes y no necesariamente anticipados.

En Chiapas había una creciente tensión social en las décadas de 1970 y 1980. Las guerras en Centroamérica y la llegada de refugiados generaron una fuerte preocupación en materia de seguridad. El conflicto armado se podría expandir a lo largo de la frontera sur y afectar el orden público. Adicionalmente, la construcción de infraestructura hidroeléctrica desalojó población e inundó predios, lo que sumado a la crisis en el sector agrícola, llevaron a un aumento progresivo de las invasiones de campesinos que reclamaban el acceso a tierra (Paz, 1985). Y en efecto, los diagnósticos del PRODERITH I alertaron de la fuerte presión que había sobre la tierra en la zona del proyecto Acapetahua. Por el aumento de población y la migración de personas provenientes de otros estados o de la misma región, hubo toma de tierras y conflictos en ejidos, propiedades privadas y terrenos nacionales (CPNH, 1982b).

En el marco de estas disputas por la tierra, y de acuerdo con los entrevistados que trabajaron en la implementación de la política del trópico húmedo, los bajos precios de las tierras atraieron a muchas personas, entre ellas a empresarios agrícolas que compraron gran cantidad de ellas y las destinaron para los cultivos de plátano. Estos cultivos generaron una reorganización territorial, tanto por su modo de producción como por la transformación de las actividades campesinas (Santacruz de León, 2007). La llegada de empresarios agrícolas se alentó por la construcción de Puerto Madero, que permitiría la exportación del plátano. Tal como se mencionó anteriormente, estos cambios estuvieron relacionados con la crisis agrícola que afectaba los sectores del algodón y la caña.

Para responder a la creciente tensión social en Chiapas, el Gobierno de La Madrid (1982-1988) consideró el sureste como una región estratégica. Por lo tanto, formuló el “Plan Chiapas” que incorporaba el PDACHI. El Plan Chiapas fue el primer plan de desarrollo estatal, y buscaba fortalecer la descentralización, la planeación y el desarrollo regional (Estado de Chiapas, 1987). La ejecución del Plan Chiapas era responsabilidad del Gobierno Federal y del Estado, debido al impulso a la descentralización que se estaba realizando durante esta presidencia. No obstante, no hubo coordinación entre los diferentes niveles y se presentaron controversias por la distribución de los recursos económicos y las competencias, que retrasaron la ejecución del plan de desarrollo estatal (World Bank, 1994).

La transición al neoliberalismo inició con el gobierno de La Madrid, y culminó en el año de 1994, con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), durante la presidencia de Salinas. El neoliberalismo se consideraba la solución para responder a la crisis de la ISI. La crisis se intensificó con la caída de los precios del petróleo a principios de 1980; además, el endeudamiento externo, la inflación, el déficit de la balanza comercial y la devaluación de la moneda generaron la insolvencia fiscal del Estado (Vázquez Maggio, 2017)

En la presidencia de La Madrid se aprobó el Programa Inmediato de Reordenación Económica. A través de este programa se redujeron las inversiones públicas, muchas de ellas dirigidas al desarrollo rural, por lo que se seleccionaron programas prioritarios y se eliminaron otros. Eso significó un cambio en la agenda política, puesto que la autosuficiencia alimentaria, que era una prioridad durante la presidencia de López-Portillo, perdió importancia frente a la crisis financiera. A partir de entonces, el Estado redujo su intervención en la economía (Vázquez Maggio, 2017), redimensionó sus alcances, y con ello, cambió la manera de hacer política. Con el transcurrir del tiempo se fue reduciendo el gasto público, se dio una mayor apertura a la economía internacional y al sector privado (Aguilar Villanueva, 1993a).

La transición al neoliberalismo implicó una serie de reformas legales que llevaron a una reorganización institucional del Estado, y que fueron cambiando el marco legal que soportaba la política del trópico húmedo. Las principales reformas se dieron en la Ley Agraria y en la Ley de Aguas Nacionales.

En la Tabla 5 se pueden observar todas las reformas legales hasta ahora mencionadas.

Tabla 5. Marco legal relacionado con la política pública del trópico húmedo

Ley	Descripción
Ley de Reforma Agraria de 1971	Buscaba fortalecer la organización interna de los ejidos para que aumentaran su producción y su integración en el mercado.
Ley de Aguas de 1971	Reglamentó los distritos de drenaje y de protección contra inundaciones, los cuales cambiaron de nombre en la actualidad a distritos de temporal tecnificado (DTT).
Ley de Crédito Rural de 1975	Reestructuró en un solo banco (BANRURAL) los servicios financieros para garantizar el acceso a los créditos a los ejidos, para que éstos compraran maquinaria e insumos agrícolas. El establecimiento de créditos fue una medida importante para la ampliación de la frontera agrícola, ya que permitía que campesinos tuvieran los recursos económicos y materiales para desmontar vegetación y sembrar cultivos.
Ley de Fomento Agropecuario de 1981	La Ley ratificó de interés público el aprovechamiento de tierras ociosas, como aquellas con un potencial agrícola pero que no son aprovechadas.
Reforma artículo 27 de la Constitución de 1992	Se cancela el reparto agrario. También permite el parcelamiento de terrenos comunales y la venta de las parcelas al incorporarse al "dominio pleno".
Ley de Aguas de 1992	Con base en la reforma del artículo 27 de la Constitución, se reglamentó la descentralización del manejo del recurso hídrico, mediante la transferencia de los distritos de riego y distritos de temporal tecnificado
Ley Agraria de 1992	Creó mecanismos para certificar, garantizar la tenencia o cambiar el tipo de propiedad. También reconoció a las asambleas como la autoridad para definir los usos del suelo en los ejidos y las comunidades agrarias.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al sector hidráulico, se crearon el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua -IMTA- en 1986, y la Comisión Nacional del Agua -CONAGUA- en 1990, en reemplazo del SARH que fue creado en la presidencia de López-Portillo. El IMTA desarrolló una evaluación de los resultados de la primera fase del PRODERITH I y asumió la ejecución de la política hasta 1990, encargándose después de las actividades de capacitación técnica (IMTA, 1988). Posteriormente, la CONAGUA realizó el Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas (PHICHI), cumpliendo con las responsabilidades adquiridas con el Banco Mundial en lo que respecta a las obras hidráulicas contempladas en el plan de desarrollo estatal, que se encontraba para aquel entonces retrasado (CONAGUA, 1994; SARH, 1983a; World Bank, 1994).

A partir del Plan Nacional de Desarrollo de 1988-1994 de la presidencia de Salinas, se contempló la participación de los sectores privado y social en el manejo del recurso hídrico.

Por consiguiente, mediante la reforma de la Ley de Aguas en 1992, el Gobierno decidió transferir la administración de los distritos de riego y de temporal tecnificado a las asociaciones civiles de usuarios. En este mismo periodo, se implementó el Programa de Modernización del Campo, que priorizó la apertura de tierras para el desarrollo de la agricultura de temporal (Villanueva Sánchez, 2013).

Sumado a lo anterior, la transición al neoliberalismo condujo al fin de la reforma agraria. En 1992 durante la presidencia de Salinas se abrió las puertas para que los ejidos se volvieran privados con el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares - PROCEDE-. No obstante, esta reforma agraria era vista como un obstáculo para grupos indígenas y campesinos de Chiapas que venían ocupando terrenos nacionales o latifundios desde años atrás y esperaban obtener el reconocimiento legal de la tierra. El fin del reparto agrario aumentó la tensión social en Chiapas. El PROCEDE fue un factor que influyó en el levantamiento armado del Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) en 1994 que reclamaba el acceso a la tierra (Reyes Ramos, 2008).

El levantamiento armado condujo a las negociaciones de paz, en las cuales participaron organizaciones campesinas de todas las regiones de Chiapas. Estas organizaciones impulsaron la movilización de campesinos para que ocuparan terrenos (Reyes Ramos, 2008). Debido a esta presión social, se crearon nuevos ejidos en Chiapas y se repartieron terrenos por medio de Fideicomisos. De acuerdo con uno de los entrevistados que trabajó en la implementación de la política, y tal como plantea Carpio Penagos (2017), las zonas de humedales fueron tomadas por grupos de campesinos que integraban las organizaciones que participaron en las negociaciones de paz y se beneficiaron por los Fideicomisos. No obstante, durante la ejecución de la política y años atrás, se hicieron dotaciones de los ejidos en zonas de humedales.

5.6. Infraestructura hidráulica: hacer legible el territorio y desconocer los humedales costeros

Tal como se mencionó anteriormente, la implementación de la política en la costa de Chiapas tuvo dos fases: el PRODERITH I proyecto piloto Acapetahua entre 1978 y 1984, y el y PHICHI entre 1986 y 1994. La segunda fase puede considerarse como un megaproyecto de control de ríos y drenaje de la costa de Chiapas, debido al área de intervención, la infraestructura construida y los recursos económicos destinados.

En Tabla 6 se detallan las características de la política pública por cada una de las fases de implementación.

Tabla 6. Política de desarrollo rural del trópico húmedo en la costa de Chiapas

Proyecto		PRODERITH I Acapetahua	PHICHI
Fecha de ejecución		1978-1984	1986-1994
Dependencia		SARH	SARH (1986-1988) y después CONAGUA-IMTA (1989-1994)
Objetivos		Incrementar la producción agrícola, pecuaria y forestal; mejorar el nivel de vida de los productores; y promover el uso eficiente y racional de los recursos naturales	Incrementar el área disponible para la agricultura de temporal tecnificada, la producción de pequeños productores, el empleo rural y los ingresos económicos de las familias
Área		Entre los ríos Novilleros y Vado Ancho (90,000 ha con un área intensiva de 5,000 ha)	Costa de Chiapas, entre los 300 y 5 msnm (250,000 ha con un área intensiva de 90,000 ha)
Actividades		Construcción de infraestructura (diques, drenes y caminos)	
		Créditos	Asistencia financiera para cultivos, drenes, limpieza y elevación de terrenos
		Investigación	
		Servicios de extensión agrícola	
		Capacitaciones, organización y participación	Obras para la conservación de suelos
		Planeación de programas para el desarrollo del trópico húmedo, plan hidráulico de la costa de Chiapas	Fortalecer la administración de los DTT (construcción de oficinas, dotación de equipos y vehículos)
Presupuesto		150 millones de dólares para todos los proyectos del PRODERITH	180 millones de dólares
Resultados	Infraestructura	93 km de vías, 128 km de drenes, 88 km de diques	445 km de diques, 1434 km de caminos, 624 km de drenes, 300 estructuras civiles (puentes, cunetas, trampas de sedimentos).
	Productividad	Cacao, arroz, sandía, maíz, mango y melón	Plátano, mango y caña
		Plan Nacional Hidráulico 1975-2000	
Articulación con otros instrumentos de planeación		Plan Nacional Agropecuario y Forestal	Plan Nacional de Desarrollo 1982-1988
		Plan Nacional de Agricultura Temporal	Plan Chiapas, estrategia sector agropecuario

Proyecto	PRODERITH I Acapetahua	PHICHI
	Programa de Desarrollo Rural del Trópico Húmedo Fase I	Plan Nacional de Desarrollo 1988-1994
	Sistema Alimentario Mexicano	Programa de Modernización del Campo
		Programa de Transferencia de Distritos de Riego

Fuente: (SARH, 1978; CPNH, 1981; IMTA, 1988; World Bank, 1978, 1985, 1994)

La política muestra que el Estado despliega tecnologías políticas para controlar sus territorios (Branch, 2017; Elden, 2013). Estas tecnologías se refieren a la aplicación de unos conocimientos técnicos con fines políticos. Pueden incluir la construcción y de obras de infraestructura, la cual brinda los medios físicos al Estado para controlar el territorio, los recursos y la población (Turner, 2020).

A partir de una representación del paisaje del trópico húmedo, enraizada en el colonialismo y el desarrollismo, se planteó la legibilidad del territorio. Los técnicos que formularon la política, asesorados por el Banco Mundial, establecieron que el terreno debía ser funcional para la expansión de la agricultura de temporal. Para ello, había que controlar los excesos de agua por medio de la tecnología. La legibilidad, tal como dijo Scott (1998), está basada en la ideología de que el desarrollo se logra a través del control de la naturaleza y la administración de la sociedad de manera técnica. Pues bien, la política trató de materializar esta ideología, reviviendo la utopía del emporio agrícola de los anteriores megaproyectos de colonización del trópico húmedo (Tudela, 1989a).

De este modo, la política partía de la idea de que el control y el manejo del agua se debían llevar a cabo “cuando existiese un exceso de agua superficial que impidiese el pleno aprovechamiento del potencial agropecuario, cuando la permanencia del agua sobre la superficie del suelo por periodos prolongados incide desfavorablemente en el desarrollo y/o rendimiento de los cultivos” (Contijoch Escontria, Villareal Pulido y Pineda Blancarte, 1985, p. 49).

Bajo esta definición, con los recursos del PRODERITH I se establecieron unos lineamientos para la planeación y la construcción de obras de infraestructura hidráulica, que fueron dados a conocer en el Manual de Drenaje (SARH, 1986). Este manual fijó los esquemas y las técnicas por el cual debía actuar el Estado para transformar el trópico húmedo. El documento señalaba que a partir de estudios -topográficos, fotogramétricos, de suelos, climatológicos, agroeconómicos, geohidrológicos e hidrológicos- era necesario identificar

las fuentes de los excesos de agua, que podrían ser los ríos, las precipitaciones y los acuíferos. Tras la identificación de las fuentes del exceso de agua, y de la cuantificación de las variables asociadas a las mismas, se procedía a estimar la capacidad de las obras de infraestructura para drenar la zona. Esta capacidad se estimó de acuerdo con la tolerancia de los cultivos a las inundaciones y a la humedad del suelo (SARH, 1986)⁴.

Teniendo en cuenta esto, las obras de infraestructura hidráulica en Chiapas se realizaron desde la carretera costera hasta la cota 5 msnm⁵. De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas, este límite fue definido porque hasta dicha altitud las aguas ya no pueden desalojar la planicie, tanto por la topografía como por la influencia de las mareas.

En esta área se construyó una red integrada de bordos, caminos y drenes. La columna vertebral de este sistema es el camino central, una vía sin pavimentar casi paralela a la carretera costera, la cual inicia en el municipio de Pijijiapan y termina en las cercanías del aeropuerto de Tapachula. Este camino central ofreció accesibilidad a diferentes localidades, muchas de las cuales se asentaron o crecieron durante estos años, como fue el caso de Francisco I Madero (municipio de Huixtla), Zacualpa (municipio de Villa Comaltitlán) y Matamoros (municipio de Acapetahua).

Además de esta columna vertebral, y según uno de los entrevistados, se diseñaron las obras considerando un patrón reticular, un sistema compuesto por un conjunto de líneas rectas conformadas por los bordos de los ríos, los caminos y los drenes. Con en este diseño, se buscaba garantizar el drenaje de la planicie costera y la comunicación en toda la zona del proyecto, y así tener condiciones para sacar la producción, especialmente en las época de lluvias. El patrón reticular comprueba otra vez que el Estado estaba intentando hacer legible el territorio (Scott, 1998). A partir de una visión geométrica del espacio, basada en estudios técnicos, se intervino el paisaje de la planicie costera (Figura 25).

⁴ En el manual de drenaje se puede consultar la figura 2 "Diagrama para definir las medidas estructurales de alivio o prevención de los problemas de drenaje". Este diagrama de flujo muestra la racionalidad por la cual se intervenía una paisaje para controlar el agua, evidencia por qué el Estado decidió construir ciertas obras de infraestructura como bordos, drenes superficiales o subterráneos (SARH, 1986).

⁵ En la búsqueda de información en el Archivo no se encontraron planos que mostraran de manera clara y detallada la cota 5 m.s.n.m.



Figura 25. El paisaje reticular, parte baja de los ríos Cintalapa y Vado Ancho
Fuente: Elaboración propia

La simplificación del paisaje es visible con la presencia de grandes extensiones de plátanos, mangos, caña de azúcar, palma de aceite y pastos, atravesados por los caminos, los ríos rectos y los drenes. Anteriormente, el paisaje de la planicie se caracterizaba por las zonas inundables, los meandros, las selvas y la heterogeneidad de la vegetación.

Respecto a los bordos, éstos se hicieron con la finalidad de contener las inundaciones provocadas por los ríos. Las obras contemplaban ampliar la capacidad de conducción de los ríos mediante la rectificación y la construcción de bordos marginales (SARH, 1986). Los diseños contemplaron una altura máxima de 1.5 metros, y distancias de los cauces de acuerdo con estimaciones de los tiempos de retorno de 10 años. Para obtener el material de los bordos, se hicieron las excavaciones laterales a modo de zanjas. Asimismo, los

bordos se habilitaron también como caminos secundarios (CPNH y Service, 1985; SARH, 1986).

Los drenes se construyeron con el objeto de desalojar los escurrimientos provocados por las lluvias, las cuales generan inundaciones o encharcamientos. La capacidad de los drenes se estimó considerando la tolerancia en tiempo de los cultivos frente a las inundaciones. De acuerdo con una de las entrevistas realizadas, en la costa de Chiapas los drenes fueron diseñados para llenarse hasta en 72, 48 y 36 horas, para que las inundaciones no causaran daños en los pastizales de la ganadería ni en los cultivos de plátano y de caña de azúcar.

El proyecto contempló la construcción de drenes principales y secundarios, conectados con los drenes parcelarios de los cultivos. La mayoría de los drenes realizan sus descargas directamente a los ríos, aunque hay otros que los hacen directamente en los humedales. De manera similar a los bordos, los drenes están conectados con caminos, que fueron construidos para garantizar el acceso de la maquinaria para la construcción y para el mantenimiento de estas obras (CPNH y Service, 1985; SARH, 1986)⁶.

Ahora bien, los estudios de prefactibilidad consideraron los impactos ambientales, tanto por la construcción como por la operación de las obras hidráulicas. Al respecto, determinaron que las excavaciones y los dragados en la fase de construcción generarían erosión y arrastre de sedimentos, que luego serían depositados en las lagunas costeras. En el estudio de impacto ambiental, enfatizaron que a mediano y largo plazo, en caso de no realizarse un control de la erosión hídrica, los efectos serían desastrosos para las lagunas costeras, los manglares y las pesquerías (SARH, 1983b).

A pesar de lo anterior, durante la construcción de las obras se puso en evidencia que las actividades de monitoreo y manejo de impactos ambientales no fueron implementadas, ni la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) -antigua dependencia encargada los asuntos ambientales- ni la CONAGUA asumieron estas competencias. La SEDUE no recibió fondos del proyecto para realizar la gestión, y la CONAGUA alegó que no tenía competencia para manejar los impactos ambientales por debajo de los 5 msnm (World Bank, 1994).

⁶: El control de inundaciones se logra con bordos marginales sobre los ríos, y para problemas locales sistemas de drenes que descarguen en la zona de marismas, esteros o lagunas costeras en puntos fuera del alcance de las mareas. (SARH, 1986, p. 41)

Las autoridades estaban informadas de los impactos que generarían las obras hidráulicas desde antes del proyecto, pero no monitorearon ni manejaron los impactos ambientales (SARH, 1983b). Igualmente, había conocimiento de base producido por los anteriores megaproyectos de colonización del trópico húmedo, los cuales generaron controversias por la deforestación de las selvas y la pérdida de los humedales (Toledo, 1978; Tudela, 1989a).

De acuerdo con los entrevistados, que participaron en la implementación de la política, en aquel momento la preocupación no era lo ambiental o la conservación, sino ganar terrenos para el desarrollo agrícola, garantizar la comunicación mediante la construcción de caminos y mejorar la calidad de vida de la población. Antes de la ejecución del proyecto, la mitad de la planicie costera de Chiapas se mantenía inundada, en épocas secas los terrenos eran aprovechados para la ganadería extensiva. El proyecto buscaba “rescatar” estos terrenos de las inundaciones para incrementar la producción.

Se puede decir que la política del trópico húmedo significó una negación del paisaje de los humedales costeros, y con ello de los pescadores artesanales, quienes no constituyeron los sujetos de la política. La omisión de los humedales costeros es evidente en los planes, los programas y los proyectos gubernamentales. Tal como Alcalá Moya (1999) señaló, el paisaje de la costa de Chiapas fue transformado por políticas de desarrollo, que trabajaron por la modernización del campo y la desecación de la zona, desconociendo con ello la pesca artesanal. Esta omisión remite al “lado oculto” de las políticas públicas, debido a que por ciertos intereses políticos no se toman decisiones (Vedung, 2017).

La legibilidad, tal como planteó Scott (1998), implica una simplificación del paisaje. En este caso, el paisaje hidrológico de la planicie costera se transformó en un paisaje hidráulico. El control de la naturaleza para aumentar la producción agrícola reemplazaba el funcionamiento y la estructura de las inundaciones de la planicie costera, que a su vez, soportaban el funcionamiento de los humedales costeros aguas abajo. El flujo libre de los ríos fue reemplazado por el control de bordos y los drenes, irrumpiendo en la conectividad de los ríos con la planicie.

Para finalizar, la siguiente cita de Álvarez del Toro (1985) ejemplifica la legibilidad que hizo el Estado, y con ello, la equivocación de no reconocer la naturaleza de los humedales costeros:

Estos bosques de zapote de agua son los que confundieron a los ingenieros y políticos que, sobrevolando la región, decidieron que era fácil el desecarla: desde la altura de un avión o un helicóptero parece una zona húmeda con numerosos canales. Más viajando por tierra, o mejor dicho por agua, como nosotros lo hicimos, se descubre el engaño: no hay tierra firme. (Álvarez del Toro, 1985, p. 234)

5.7. La evaluación oficial de la política del trópico húmedo

A nivel oficial, se hicieron dos evaluaciones. La primera fue sobre el PRODERITH Fase I, que la realizó el IMTA (1988). Y la segunda evaluación, la hizo CONAGUA (1994). En términos generales, las evaluaciones fueron positivas por parte del Estado. El cumplimiento de los objetivos se midió mediante indicadores, los cuales comparaban el antes y el después con relación al volumen de la producción, las hectáreas habilitadas para la agricultura, la cantidad de infraestructura construida -por ejemplo, kilómetros de drenes y bordos-, número de créditos otorgados, ingresos económicos promedio, familias beneficiadas, las utilidades de los proyectos, entre otros.

Igualmente, el Banco Mundial realizó seguimientos y evaluaciones a los proyectos que financió. Al finalizar, éstos fueron evaluados de manera favorable. De acuerdo con el Banco Mundial, gracias al proyecto piloto Acapetahua se incorporaron 8,000 ha para el desarrollo agrícola en la costa de Chiapas, posterior al desmonte de vegetación y a la construcción de infraestructura hidráulica. También se expandieron cultivos en 16,134 ha en terrenos que eran destinados para la ganadería (World Bank, 1985). Por su parte, la evaluación del Banco Mundial de la segunda fase estimó que el rendimiento productivo aumentó, especialmente en los cultivos de plátano, que aumentaron en unas 6,000 ha (World Bank, 1994).

Las evaluaciones oficiales y las del Banco Mundial estuvieron condicionadas por la medición de indicadores productivos. El desconocimiento de otros posibles elementos que sirviesen para la evaluación de la política, sean sociales, culturales o ambientales, da cuenta de que la legibilidad del Estado fue limitada, tanto por la disponibilidad del conocimiento científico como por intereses políticos y económicos.

Asimismo, las evaluaciones se desarrollaron inmediatamente después de la finalización de las intervenciones gubernamentales. Por lo que ignoraron y subestimaron la importancia de los impactos ambientales de la política, muchos de los cuales se han manifestado en el

largo plazo. Las evaluaciones tampoco consideraron escenarios de riesgo que pudiesen afectar el funcionamiento de la infraestructura hidráulica, como fueron las inundaciones y los huracanes que ocurrieron poco tiempo después.

5.8. Distritos de temporal tecnificado y los desastres

La Ley de Aguas Nacionales de 1971 creó los distritos de drenaje y de protección contra inundaciones. La Ley declaró de utilidad pública el establecimiento de los distritos y la adquisición de tierras para ellos. En aquel entonces, la Ley determinó que la Secretaría de Recursos Hidráulicos -que luego sería SARH- era la responsable de estudiar, proyectar, construir y administrar las obras hidráulicas para el drenaje de las zonas inundables.

Posterior a la creación de la CONAGUA, en el año de 1991 se creó la Gerencia de los Distritos de Temporal Tecnificado, encargada de la política, los distritos de drenaje y la protección contra inundaciones. Tal como se mencionó anteriormente, en el marco de la transición al neoliberalismo, la Ley de Aguas de 1992 determinó la transferencia de la infraestructura de los distritos a las asociaciones de usuarios civiles, éstas se encargarían de su administración y su mantenimiento.

En la actualidad, la Ley de Aguas señala en el artículo 3, numeral XXV inciso b:

Distritos de Temporal Tecnificado: Área geográfica destinada normalmente a las actividades agrícolas que no cuenta con infraestructura de riego, en la cual mediante el uso de diversas técnicas y obras, se aminoran los daños a la producción por causa de ocurrencia de lluvias fuertes y prolongadas - estos también denominados Distritos de Drenaje - o en condiciones de escasez, se aprovecha con mayor eficiencia la lluvia y la humedad en los terrenos agrícolas; el distrito de temporal tecnificado está integrado por unidades de temporal. (Diario oficial de la Nación, 2020, p. 5)

La política del trópico húmedo tenía el propósito de crear la infraestructura para los DTT. Y en efecto, el PHICHI estaba compuesto por una serie de subproyectos, cada uno de ellos correspondía con las áreas delimitadas para los DTT (CPNH, 1984b; World Bank, 1985). Los distritos en la costa de Chiapas fueron creados oficialmente en el año de 1996, al finalizar la ejecución de la política. Luego, se procedió a realizar la transferencia de la infraestructura de manera gradual a las asociaciones de usuarios.

En la Tabla 7 se observa la infraestructura que se construyó por medio de esta política, en el área de estudio de esta investigación. Los DTT que se encuentran localizados en el área de estudio son Acapetahua y Huixtla (Figura 26).

Tabla 7. Distritos de Temporal Tecnificado

Distrito de Temporal Tecnificado	Acapetahua	Huixtla
Nombre Asociación de Usuarios Civil	Municipios Unidos	El Cigüeño
Bordos-caminos	208 km	165 km
Caminos	325 km	365 km
Drenes	230 km	178 km

Fuente: (CONAGUA, 1994)

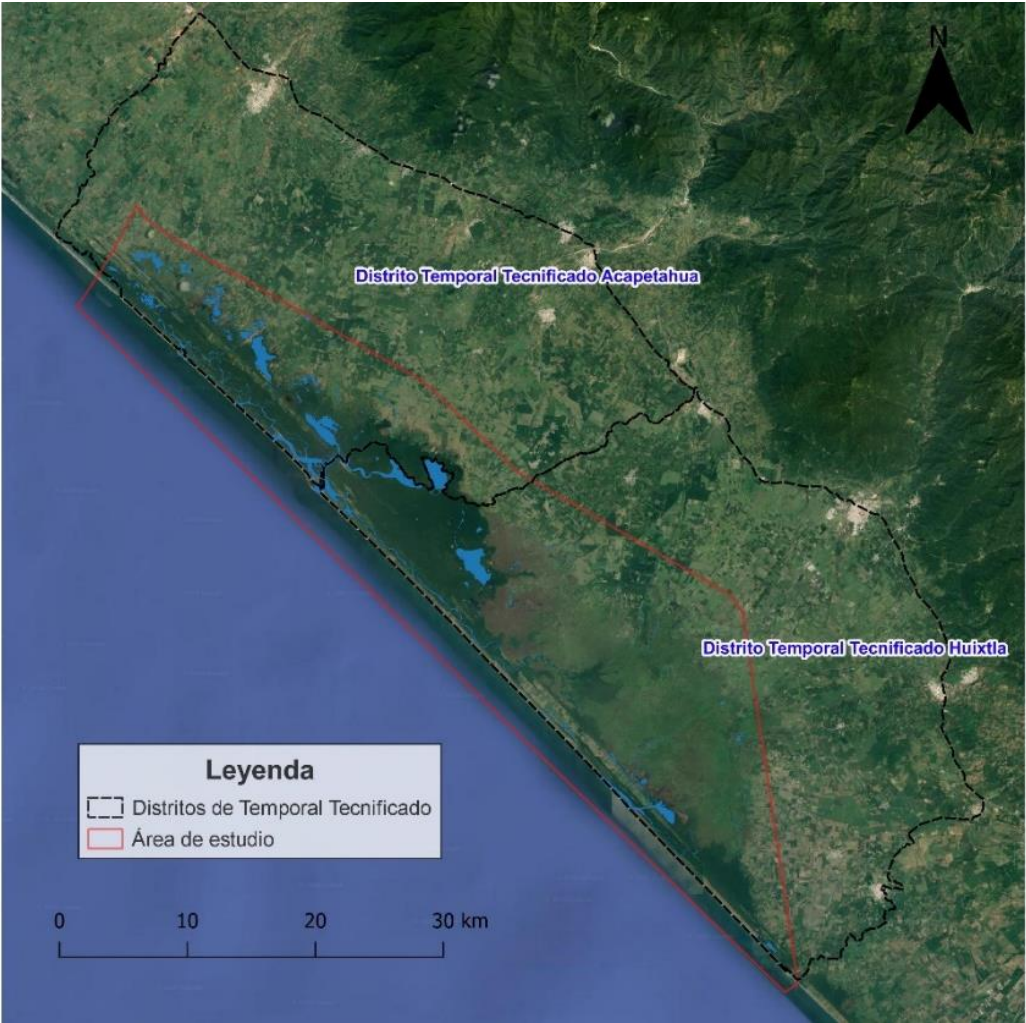


Figura 26. Distritos de Temporal Tecnificado del área de estudio
Fuente: Elaboración propia

La evaluación realizada por el Banco Mundial (1994), planteó que la sostenibilidad de los DTT dependía del mantenimiento adecuado de la infraestructura y del manejo de la erosión hídrica. No obstante, la sostenibilidad del proyecto se vio afectada por la transferencia a los usuarios, quienes no contaron con el apoyo suficiente del Estado en recursos económicos, capacitaciones, personal y maquinaria.

Poco tiempo después, los DTT fueron afectados por las tormentas tropicales de 1998 y por el huracán Stan en 2005. Las inundaciones generaron el rompimiento de los bordos de protección y el cambio de los cauces previamente rectificadas. El arrastre de sedimentos, originado por los deslizamientos en la Sierra Madre de Chiapas, generó la pérdida de humedales en la planicie costera, los cuales se habían visto afectados anteriormente por la construcción de las obras de infraestructura hidráulica.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), las tormentas y las inundaciones de 1998 acabaron con la vida de 119 personas y dañaron a 16,700 habitantes (CENAPRED, 2001). Se tuvieron pérdidas totales de la agricultura en un área estimada de 42,800 ha (Estado de Chiapas, 1998). Para atender a los impactos de los desastres, se implementaron el Programa Operativo Emergente de la Costa de Chiapas y el Proyecto de construcción y rehabilitación de la infraestructura agropecuaria. Estos instrumentos llevaron a cabo el reencauzamiento y el desazolve de los ríos, la construcción y la reconstrucción de los bordos y la rehabilitación de caminos y puentes (Estado de Chiapas, 1999; Gerencia Regional Frontera Sur, 1999).

El huracán Stan generó la muerte de 86 personas, unos daños económicos que ascendieron a más de 15 mil millones de pesos, de cuales 1,115 correspondieron a los DTT, es decir, a las obras de bordos, drenes y riego. El área afectada en los DTT fue de 343 mil hectáreas (CENAPRED, 2006). Después del huracán Stan del 2005 se realizó el Plan de Reconstrucción, financiado por el Fondo Nacional de Desastres (FONDEN). El Plan contempló intervenciones en 57 ríos del Estado como limpieza y desazolve y reconstrucción de bordos, entre otros. Dentro de estas obras se destacan las rectificaciones de los ríos San Nicolás, Vado Ancho y Huixtla, y la construcción de bordos con rocas sobre los ríos Vado Ancho, Despoblado y Huixtla. Los ríos se sedimentaron en la parte baja de la planicie costera de Chiapas, por lo que a partir de la cota 5 msnm se realizaron los desazolves y rectificaciones (Estado de Chiapas, 2006).

En ambos eventos, dado el carácter de las emergencias, no se hicieron estudios ambientales de los impactos por la reconstrucción o construcción de la infraestructura hidráulica. Estas obras de reconstrucción tuvieron impactos, puesto que intensificaron el proceso de sedimentación de los humedales costeros (Tovilla, 2008).

Vale la pena aclarar que en los DTT operan tres niveles: las asociaciones de usuarios para el mantenimiento frecuente de las obras de infraestructura, la CONAGUA para reparar los rompimientos de bordos o de los drenes en las épocas de lluvias, y en caso de desastres, Protección Civil con recursos del FONDEN se encarga de la construcción o la reconstrucción de la infraestructura de protección de centros poblados y zonas productivas.

Debido a los desastres de 1998 y 2005 se realizaron rectificaciones y cambio de cauces en 28 ríos de la costa, aumentando la intensidad de los impactos sobre los humedales costeros. Entre los impactos que se han reportado para el área de estudio están: el azolvamiento, el arrastre de contaminantes, la reducción de los recursos pesqueros, la pérdida de hábitat, la fragmentación de los humedales, la afectación sobre las boca-barras y la alteración del manto freático (Tovilla, 2005; Gómez-Ortega, Ramos-Santiago y Romero-Berny, 2019).

En la actualidad, de acuerdo con las entrevistas realizadas y las conferencias de los Foros organizados por el IMTA (2011, 2020), las asociaciones de usuarios civiles tienen limitantes de recursos y capacidades para hacer el mantenimiento de las obras de infraestructura. Por ejemplo, tienen poco personal para cubrir el área, dificultades con los usuarios para la recaudación de cuotas, conflictos con comunidades y organizaciones locales, deudas con los bancos, maquinaria en mal estado, etc.

En la actualidad, grupos con intereses por ampliar la frontera agrícola en las zonas de humedales por debajo de la cota 5 msnm, construyen ilegalmente drenes y bordos laterales en los ríos, generando con ello impactos ambientales y conflictos con las comunidades de pescadores y la REBIEN. Al respecto, la CONAGUA y la REBIEN realizan los registros para hacer las denuncias correspondientes. Aunque esta situación se puede encontrar en diferentes sitios del área de estudio, es grave y recurrente en el sistema de humedales herbáceos Maragato-La Cantileña, debido a los conflictos que se han presentado.

5.8.1. Expansión de la agricultura de temporal

Los diagnósticos del PRODERITH señalaron que la actividad principal en la región era la ganadería. Ésta se desarrollaba principalmente por grandes propietarios, y en menor medida, por ejidatarios o pequeños propietarios. Los cultivos comerciales de la zona eran el tabaco, el plátano, el algodón y la sandía, mientras que de manera dispersa se encontraba cacao, marañón, mango, etc. Los cultivos de los ejidos, las pequeñas propiedades o los terrenos ocupados por campesinos eran el maíz, el frijol, el arroz y el ajonjolí. Las inundaciones, las precipitaciones y los fuertes vientos producían pérdidas de los cultivos (CPNH, 1982c).

La política del trópico húmedo cambió esta realidad, ya que condujo a un aumento significativo de la producción de la agricultura de temporal en la planicie costera. Esta actividad creció 540,519 ha en todo el Estado de Chiapas desde 1980 hasta el 2016 (Figura 27 y Figura 28).

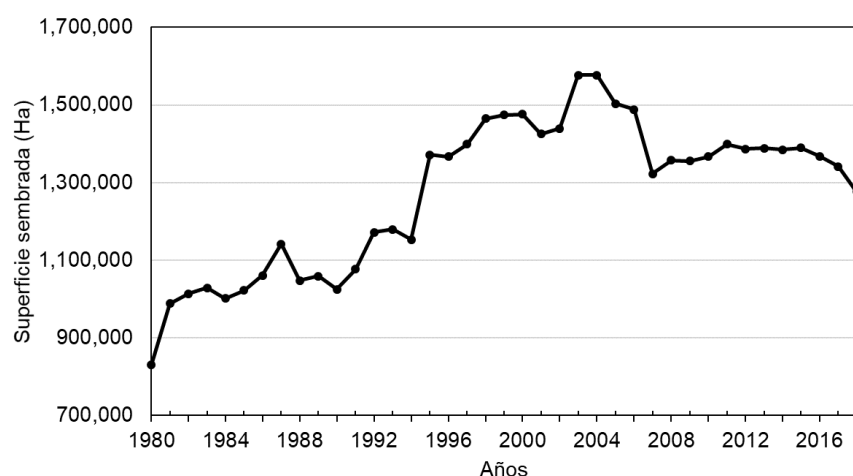


Figura 27. Superficie sembrada anual de cultivos temporales en el Estado de Chiapas 1980-2016.
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SIAP

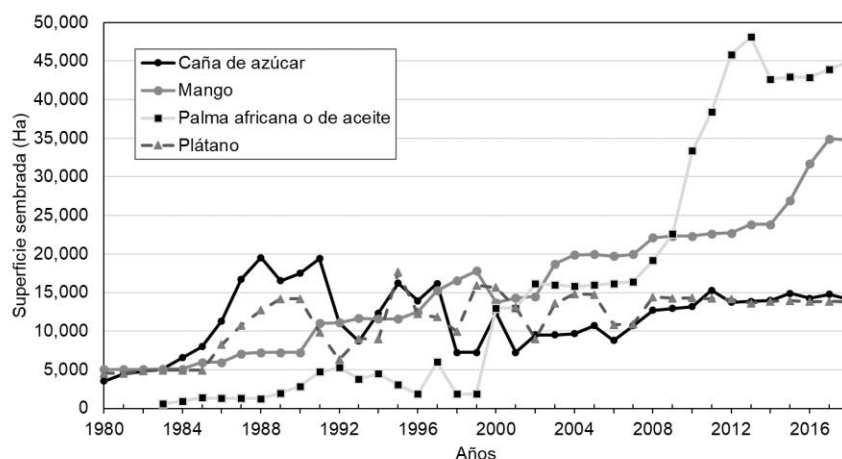


Figura 28. Superficie sembrada anual de los principales cultivos temporales de la costa por todo el Estado de Chiapas 1980-2016.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SIAP

Entre 1980 y 1995, durante la implementación de la política, los cultivos más favorecidos fueron el plátano, la caña de azúcar y el mango. En este periodo, los cultivos de plátano y caña aumentaron su superficie casi cuatro veces, y el mango se duplicó. De acuerdo con uno de los entrevistados, estos cultivos son los que más contribuyen con las asociaciones de usuarios de los DTT, especialmente los cultivos de caña y plátano requieren un drenaje intenso debido a que su tolerancia a las inundaciones oscila entre las 36 y 48 horas.

Además de la construcción de infraestructura hidráulica, estos cultivos se beneficiaron por varios factores como: el acceso a créditos, las capacitaciones técnicas, la mecanización, las actividades de participación y comunicación y la adopción de fertilizantes y plaguicidas.

Uno de los entrevistados, que trabajó en la implementación de la política, manifestó que la política lamentablemente acabó con la agricultura tradicional. La rentabilidad de los cultivos y los rendimientos de la producción, debido a los paquetes tecnológicos agrícolas, propiciaron esta transformación. Al respecto, estudios que se han realizado en la costa de Chiapas, han apuntado en que la revolución verde significó un cambio en las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, los campesinos se integraron al mercado, volviéndose muchos de ellos productores para la agroindustria (Barrasa García, 2017a; Castellanos Navarrete, 2018). En este sentido, la política logró sus objetivos.

Asimismo, el bajo precio de la tierra fue un factor que incentivó el aumento de la producción agrícola. Empresarios del plátano aprovecharon estos precios para comprar tierras y cambiar el uso del suelo.

Los cultivos de palma de aceite, que predominan actualmente, si bien recibieron apoyos del PRODERITH y del Plan Chiapas en aquel entonces, se expandieron tiempo después por políticas federales y del Estado de Chiapas y por el aumento de los precios en el mercado internacional (Castellanos Navarrete, 2018). En esto influyó el Plan Puebla-Panamá o el proyecto de Integración de Desarrollo de Mesoamérica, el cual formuló un componente para biocombustibles. Los cultivos de palma encontraron condiciones favorables para su expansión en zonas de humedales que fueron afectadas por los sedimentos depositados tras las inundaciones de 1998 y 2005. En todo caso, la mayoría de los cultivos de palma se establecieron en áreas que antes se destinaban para la ganadería.

5.9. La desintegración de la política del trópico húmedo con la política de conservación

Las políticas públicas se han superpuesto en el territorio, por lo que hay contradicciones entre la expansión agrícola de la parte media de la planicie, las actividades pesqueras y la conservación de los humedales. En el territorio se confrontan diferentes representaciones del paisaje, se traslapan territorialidades contradictorias por el mismo Estado, dando pie a las divergencias entre las políticas. Esto tiene sentido, ya que el Estado es una arena política, en la cual se disputan y negocian diferentes políticas (Castellanos-Navarrete y Jansen, 2017), y por consiguiente, representaciones del paisaje (Mitchell, 1996).

Aunque los antecedentes de la política de conservación en México pueden rastrearse desde finales del siglo XIX, la creación de su primera área protegida ocurrió en el año de 1917 en el Desierto de Los Leones: su objetivo fue la protección de los bosques y de las fuentes de agua frente al crecimiento de la ciudad de México. Posteriormente, entre 1934 y 1940, durante la presidencia de Cárdenas hubo un auge en la creación de parques naturales y reservas forestales, como fue el caso de la Zona Forestal Huizapa-Sesecapa, localizada en la costa de Chiapas. Estas áreas protegidas se crearon para contener la deforestación por el aumento de la frontera agrícola, que fue producido por la dotación de ejidos y terrenos comunales. Gracias a la influencia de científicos, especialmente Miguel Ángel de Quevedo, se reconoció la importancia de la protección de los bosques (Simonian, 1999; Castañeda Rincón, 2006; Bezaury Creel y Gutiérrez Carbonell, 2009; Boyer, 2015).

Sin embargo, las reformas institucionales en cada periodo presidencial y la falta de voluntad no permitieron la definición de una política de conservación durante casi todo el siglo XX. No se destinaron recursos económicos suficientes para sostener o vigilar las áreas

protegidas existentes. El interés principal del Gobierno era la industrialización y la expansión de los distritos de riego y la ganadería (Simonian, 1999). Tal como plantean Bezaury Creel y Gutiérrez Carbonell (2009), la conservación existió en el papel y no en la realidad, hasta finales del siglo XX, cuando el Estado comienza a desarrollar las capacidades institucionales y a destinar recursos para la creación y el mantenimiento de las áreas protegidas.

Este proceso de definición de la política fue lento, inició en la década de 1970 y culminó a mediados de 1990. Esto se logró gracias a los acuerdos internacionales, las denuncias por los megaproyectos del Plan Chontalpa, Balancán-Tenosique en Tabasco y Uxpanapa en Veracruz; y finalmente, por la presión de académicos conservacionistas. La adopción de acuerdos internacionales condujo a reformas legales e institucionales. Los megaproyectos implementados por las comisiones Papaloapan y Grijalva generaron la inconformidad de las poblaciones locales, que se organizaron socialmente para reclamar por los impactos ambientales. Mientras que académicos conservacionistas⁷ influyeron en la toma de decisiones, fueron testigos de la transformación del trópico húmedo e hicieron parte las instituciones encargadas a la protección de la naturaleza y de la investigación, como el Instituto de Historia Natural de Chiapas (IHN) y el Instituto de Ecología (Simonian, 1999; González Gaudiano, 2006).

De esta manera, a finales de 1960 y en la década de 1970, a nivel mundial se tomó consciencia de los impactos ambientales ocasionados por el modelo de desarrollo. Esto fue visible con el Club de Roma de 1968, la Convención de RAMSAR de 1971, la Conferencia de Estocolmo en 1972 y el Programa del Hombre y la Biosfera en 1974 (MAB, por sus siglas en inglés). Durante este periodo, se establecen las políticas fundadoras, no solo de la conservación, sino del medio ambiente en general. Así, en 1971 se publicó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, gracias a la identificación de problemas de salud pública originados por los impactos ecológicos (Provencio, 2019).

En este contexto, en el Estado de Chiapas se creó en 1972 el área protegida Manglar-Zapotón con una extensión de 2,000 ha. Gracias a la gestión de Miguel Álvarez del Toro en el IHN, reconocido científico quien años atrás había comprado unos terrenos en La Encrucijada para protegerlos. En 1973, el Gobernador del Estado, en aquel entonces

⁷ Ejemplos de académicos conservacionistas que influyeron en la política: Miguel Ángel de Quevedo, Enrique Beltrán, Franz y Gertrude Blom, Álvarez del Toro, Gonzalo Halfpeter, Julia Carabias (Simonian, 1999).

Manuel Velazco Suárez, creó el “Consejo Protector de la Naturaleza” (Helbig, 1976). La gestión de Álvarez del Toro fue una respuesta a la creciente presión sobre la tierra y sus recursos naturales, que estaban aumentando desde antes de la política del trópico húmedo. No obstante, el Decreto del Estado de 1972 que creó el área protegida no indicó ni sus límites espaciales ni sus normas de manejo (IHN, 1993b), por lo que no se materializó territorialmente. Por consiguiente, continuaron las ocupaciones de terrenos sobre los humedales de La Encrucijada (Alcalá Moya, 1999). Esta área protegida, como las del resto del país, se quedó en el papel (Bezaury Creel y Gutiérrez Carbonell, 2009).

Durante la presidencia de López-Portillo se fueron adoptando las disposiciones internacionales de la Conferencia de Estocolmo y el Programa MAB, por lo que se crearon las primeras reservas de la biosfera del país (Halffter, 2011). En este proceso de creación, además del rol activo de académicos conservacionistas, se incluyeron a las poblaciones locales, lo que significaba en su momento, algo novedoso para la conservación, ya que ésta se planeaba y ejecutaba sin tenerlas en cuenta. Esta experiencia es conocida como la “modalidad mexicana”, y sentó precedentes para el establecimiento de otras Reservas de la Biosfera a nivel internacional (Halffter, 1984). El diseño de estas Reservas de la Biosfera fue coordinado por académicos, reunidos en el Instituto de Ecología. La importancia del MAB fue que estableció un marco para tratar la conservación y el desarrollo, ofreciendo una alternativa al sistema tradicional de los parques naturales, en los que la protección excluía a la realidad social (Simonian, 1999).

En la siguiente cita de Gonzalo Halffter, antiguo director del Instituto de Ecología, se plantea la necesidad de reconocer las necesidades de las comunidades en la protección de la naturaleza:

Cuando ésta se encuentra en una región con fuerte presión demográfica, como pasa en tantos casos del trópico húmedo, no hay ordenamientos legales que impidan por sí solos, a largo plazo, la penetración en el área protegida y el deterioro o destrucción de flora y fauna. Ante el campesino con hambre, la única solución es ayudarlo a que produzca lo que necesita, sin que para ello tenga que destruir las riquezas naturales que son de todos (Halffter, 1984, p. 11).

En la presidencia de Miguel de La Madrid se realizaron reformas legales que fueron abriendo paso también a la definición de la política. En el año de 1982 se expidió la Ley Federal de Protección al Ambiente y en 1983 se creó la SEDUE, con la finalidad de

preservar los recursos forestales, la flora y la fauna. Para aquel entonces, la SEDUE asumió la competencia del manejo de las áreas protegidas. Sin embargo, no contaba con los recursos económicos suficientes. Asimismo, la SEDUE enfrentó la oposición de otras entidades gubernamentales que consideraban que frenaba el desarrollo rural, urbano e industrial. La oposición que recibió la SEDUE al interior del mismo Estado afectó su rendimiento (Simonian, 1999).

En la presidencia de La Madrid también se formuló el primer Programa Nacional de Ecología, dentro del marco del Plan de Desarrollo, lo que exigía la formulación de planes y programas con metas (Provencio, 2019). La conservación no era una prioridad, a pesar de los avances legislativos e institucionales, y más aún, en medio de la crisis financiera que afectó al Estado en dichos años (Bezaury Creel y Gutiérrez Carbonell, 2009).

En 1986, la SEDUE firmó un convenio con el IHN, a cargo de Álvarez del Toro, y en la cual ésta asumía el manejo del área protegida. Gracias a la iniciativa del IHN, en 1987 comenzaron a realizarse diferentes estudios para la creación de reservas de la biosfera en todo el Estado de Chiapas, los cuales fueron financiados por Nature Conservancy, la Agencia Internacional para el Desarrollo y la Comisión Tripartita⁸. Estos estudios condujeron pocos años después a la creación de las reservas de la biosfera El Triunfo, La Sepultura y La Encrucijada. Gracias a estos estudios se formularon unos Planes de Manejo de la Encrucijada, a partir de los cuales se propuso re-categorizar el área protegida y ampliar su área geográfica (IHN, 1993a, 1993b).

Durante la presidencia de Salinas, la política ambiental fue transitando hacia el desarrollo sostenible, de acuerdo con los acuerdos internacionales y los avances legislativos. Sin embargo, fue una transición formal que no se materializó en la creación de capacidades institucionales para lograr una efectiva conservación (Simonian, 1999). No obstante, estos cambios propiciaron condiciones favorables para el fortalecimiento de la política de conservación para el periodo presidencial siguiente.

En 1988 se expidió a nivel federal la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual constituye la base de la política ambiental mexicana. A nivel internacional, se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y

⁸ La comisión tripartita se formó en 1988 por la dirección de SEDUE, el Servicio Canadiense para la Vida Silvestre y por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos. La comisión tenía el objetivo de promover la conservación de los humedales en México, especialmente aquellos importantes para las aves migratorias (IHN, 1993b)

el Desarrollo -también llamada Cumbre de la Tierra-, celebrada en Río de Janeiro en 1992. En 1992 el Gobierno creó la Secretaría de Desarrollo Social que reemplazó la SEDUE, y al interior de la cual se estableció el Instituto Nacional de Ecología (INE); también se creó la CONABIO y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Pérez Calderón, 2010). Además, en este periodo se llevó a cabo la reforma de la SARH en la CONAGUA, descrita en los apartados anteriores.

Las reformas institucionales realizadas en la presidencia de Salinas indican que la política ambiental carecía de unidad. Por un lado, se encontraba el INE perteneciente a la SEDESOL; y por otro lado, la CONAGUA⁹.

Esta fragmentación de la política ambiental impidió manejar los impactos generados por el PHICHI. Esto se explica en cierta medida porque la política de conservación se encontraba en proceso de definición cuando se implementaron las políticas de desarrollo del trópico húmedo. Los impactos ambientales de las obras hidráulicas, por debajo de la cota 5 msnm sobre los humedales costeros en La Encrucijada, generó una fuerte controversia entre la SEDUE -después reemplazada por la SEDESOL- y la CONAGUA (World Bank, 1994). No había claridad respecto a las competencias de las entidades gubernamentales en torno al manejo de las aguas salobres y dulces. De acuerdo con una entrevista -realizada a un funcionario que participó en la creación de la REBIEN-, las aguas salobres eran responsabilidad de las autoridades marítimas, mientras que las aguas dulces de la CONAGUA. El Estado no era capaz de leer o hacer legible a los humedales costeros, por lo que no sabía quién era el responsable de su manejo. La creación de la REBIEN años después resolvió esta situación, ya que la CONANP asumió dicha responsabilidad. Sin embargo, debido a lo anterior, no se tomaron medidas para enfrentar los impactos sobre los humedales costeros.

Asimismo, el PHICHI generó polémica con el IHN, el cual alegaba que este proyecto no tenía en cuenta los impactos ambientales, que tampoco tenía los estudios técnicos ni las asesorías para su realización, y que su aplicación tenía el fin de ganar apoyo político sin tener una visión de largo plazo.

⁹ [...] desde la perspectiva de la organización pública la gestión de los ecosistemas se encontraba fragmentada al menos en las dependencias de pesca, agricultura y desarrollo social, junto con organismos desconcentrados diversos, entre ellos la Comisión Nacional del Agua (Provencio, 2019, p. 56).

Si bien es cierto que muchos de los proyectos de desarrollo que son aplicados en la zona, buscan aumentar la productividad de las distintas unidades económicas de la región, así como propiciar un desarrollo socioeconómico sostenido para los habitantes de las mismas, en ocasiones los encargados de aplicar tales proyectos, no se dan cuenta o no quieren ver, que muchos de esos proyectos son un atentado en contra de los recursos naturales de la región. (IHN, 1993a, p. 93)

El Plan de Manejo de La Encrucijada de 1993 elaborado por el IHN señala que una de las principales limitantes de la conservación para aquel entonces era la falta de coordinación. De esta manera, se hacían dotaciones unilateralmente de terrenos sobre los humedales, sin tener en cuenta la LGEEPA o el área protegida (IHN, 1993b). Al respecto, el autor Brenner (2018) planteó que la falta de la coordinación e integración de las políticas generaron los impactos ambientales en La Encrucijada.

Además, los pescadores hicieron responsable a la CONAGUA de la reducción de la pesca (Alcalá Moya, 1999). Debido a esta inconformidad, y de acuerdo con una entrevista realizada a un funcionario de la CONANP, se dieron condiciones favorables para que la población de pescadores apoyara la creación de la REBIEN. Los impactos negativos por las obras hidráulicas abrieron una “ventana de oportunidad” para impulsar la conservación de los humedales (IHN, 1993a, 1993b).

En el año de 1995 se creó la REBIEN y en 1999 se publicó su plan de manejo, durante la presidencia de Ernesto Zedillo (1994-2000). En este periodo de gobierno hay una nueva etapa en la política de conservación, ya que ésta logra consolidarse en la agenda política. En este periodo se adoptan las disposiciones de la Cumbre de la Tierra de 1992 y se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), encargada de la política ambiental mexicana. La LGEEPA fue reformada casi en su totalidad, y en este proceso participaron activamente sectores sociales, económicos y académicos (Provencio, 2019).

Al respecto, se destacó el liderazgo de académicos conservacionistas que hicieron parte del Instituto de Ecología y habían trabajado de cerca con el IHN, y que ahora asumían funciones directivas en la SEMARNAP. Tal fue el caso de Julia Carabias, investigadora de la Selva Lacandona de Chiapas, y quien fue estudiante y colega de Gonzalo Halffter, diseñador de las Reservas de la Biosfera y antiguo director del Instituto de Ecología (González Gaudiano, 2006; Halffter, 2011).

En el año de 1995 se realizó la conferencia de Sevilla sobre Reservas de la Biosfera, con la participación de académicos que habían influenciado el proceso de definición de la política ambiental mexicana. En la conferencia la “modalidad mexicana” fue reconocida como pionera y paradigmática, además se incorporaron los avances de la Cumbre de Río de 1992. En este sentido, la Reserva de la Biosfera se constituía como la estrategia de conservación de ecosistemas dirigida a un desarrollo sustentable, con base en la participación y el conocimiento y usos tradicionales de las comunidades locales (Halfpter, 2011).

En la actualidad la LGEEPA en el artículo 48 establece:

Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

En las zonas núcleo de las reservas de la biosfera sólo podrá autorizarse la ejecución de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, y educación ambiental, mientras que se prohibirá la realización de aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Para el caso de zonas núcleo que se ubiquen en zonas marinas deberá limitarse el tráfico de embarcaciones de conformidad con el programa de manejo respectivo. Asimismo, se deberán regular los aprovechamientos no extractivos de vida silvestre que deberán de ser de bajo impacto, y de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto emita la Secretaría.

Por su parte, en las zonas de amortiguamiento de las reservas de la biosfera sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables. (Diario Oficial de la Nación, 2015, p. 37)

La creación de la reserva se realizó siguiendo la lógica de la legibilidad (Scott, 1998). A partir de estudios se delimitó un polígono con forma rectangular en la parte baja de la planicie costera. El interior del polígono fue clasificado en unidades ambientales, de acuerdo con el tipo del paisaje y la regulación de usos permitidos y restringidos (INE, 1999). La forma del polígono, de acuerdo con uno de los entrevistados que trabajó en el proceso de creación de la reserva, se estableció según la tenencia de la tierra, la ubicación de los asentamientos y el interés de crear una amplia zona de amortiguamiento para la protección de humedales y de la cría y reproducción del camarón. De esta manera, la política de conservación hizo legible de cierta manera a los humedales costeros de la REBIEN, que fueron ignorados por la política del trópico húmedo los años anteriores.

Para finalizar, el resultado de la implementación de las políticas de conservación y de desarrollo del trópico húmedo es la superposición de la REBIEN con los DTT. La REBIEN ha tenido que enfrentar los impactos de la política del trópico húmedo, mientras que las asociaciones de usuarios de los DTT, la CONAGUA y el FONDEN -este último cuando se presenta un desastre por inundación- continúan manteniendo las obras de control hidráulico. En la actualidad, se encuentra en proceso de actualización el Plan de Manejo y la zonificación de la Reserva. También se estableció en el año 2020 una mesa de trabajo entre la CONANP y la CONAGUA para discutir los impactos del azolvamiento, y partir de la cual, se espera encontrar soluciones basadas en la colaboración.

5.10. Conclusiones: la política del trópico húmedo y la simplificación del paisaje

Este capítulo mostró que la política del trópico húmedo constituyó un mecanismo, por el cual el Estado respondió a unas fuerzas motrices para transformar el paisaje de la costa de Chiapas. La metodología de trazos de procesos para el análisis de la política permitió reconstruir cualitativamente la manera en que esta política se formuló, implementó y tuvo efectos en el paisaje.

A su vez, la utilización sinérgica de los conceptos de territorio, legibilidad y paisaje (representación y producción) ofrece la ventaja de que permite explicar las lógicas detrás del funcionamiento del Estado, las motivaciones, las maneras de actuar y su influencia en la transformación simbólica y material de la realidad a través una política pública. Sin embargo, es necesario profundizar empíricamente en el concepto de no legibilidad, no como una mera negación de lo que al Estado no quiere o no le interesa leer, sino como una práctica en sí misma que tiene consecuencias en la realidad.

De este modo, se concluye que a partir de finales del siglo XIX y principios del XX, el proceso de formación de la costa de Chiapas estuvo determinado por los intereses políticos y económicos de expandir el mercado; así como por las fluctuaciones, las crisis y los auges en los precios de los productos agrícolas. Desde entonces, el Estado configuró una representación política de la región, como un territorio que tenía que destinarse a la producción. Con base en esta representación, el Estado intervino el paisaje a lo largo del siglo XX mediante la construcción de infraestructura de transporte -línea férrea, carretera panamericana, caminos- y obras hidráulicas, el reparto de tierras e incentivos.

Los humedales costeros, al constituir la barrera natural para la ampliación de la frontera agrícola, fueron considerados como un freno para el desarrollo. Por esta razón, la formación de la región ha sido desigual, mientras que en la planicie se ha priorizado la expansión y el mantenimiento de la agroindustria, en la parte baja, la pesca artesanal no ha sido beneficiaria de las grandes políticas de desarrollo. A su vez, la ubicación geográfica de los humedales, entre el agua dulce y salada, llevó a que no se definieran con claridad las responsabilidades por su manejo. La naturaleza misma de los humedales hacía que éstos fueran ilegibles para el Estado.

De esta manera, el proceso de formación de la costa de Chiapas, la exclusión de la pesca artesanal y la ilegibilidad de los humedales costeros, crearon el contexto adecuado para la implementación de la política del trópico húmedo. Esta política hace referencia a una serie de intervenciones que realizó el Estado entre 1978 y 1994 bajo el PRODERITH I y el PHICHI. La política tuvo su origen en la crisis del sector agrícola de finales de los 60 y principios de los 70, que llevó a un cambio en la agenda política del Estado mexicano. Con base en el Plan Nacional Hidráulico (PNH) de 1975, se tomó la decisión de ampliar la frontera agrícola en el trópico húmedo, una región en donde el control hidráulico de la naturaleza se consideraba necesario para alcanzar la autosuficiencia alimentaria y el crecimiento económico.

La investigación encontró que la construcción de infraestructura hidráulica fue una estrategia territorial del Estado, para ejercer poder y tomar decisiones en un espacio que estaba por fuera de su alcance. Para ello, el Estado llevó a cabo estrategias territoriales que le permitieron leer y hacer legible el territorio que gobierna (Scott, 1998). Sin embargo, la legibilidad implica una simplificación, puesto que la complejidad de la realidad no es abarcable por parte del Estado, y menos aún, los intereses opuestos, las realidades locales

de las comunidades y el libre funcionamiento de la naturaleza. El paisaje de la planicie costera de Chiapas se simplificó por esta política. Los ríos, sus meandros y las selvas dieron lugar a un paisaje hidráulico reticular, en el que las líneas rectas de los ríos y los drenes atraviesan el territorio hasta llegar a los humedales costeros.

Gracias al control hidráulico, se crearon condiciones propicias para la ocupación del territorio, por parte de una población que estaba en aumento y que reclamaba el acceso a la tierra. La agricultura de temporal se expandió, principalmente los cultivos de plátano, caña y mango. El PRODERITH I, en tanto proyecto piloto delimitado a un área específica, permitió el desarrollo de los conocimientos y de la tecnología requerida para implementar el PHICHI, mediante el cual se drenaría la planicie costera del Estado de Chiapas.

Sin embargo, la implementación de la política en un contexto de reformas enmarcadas en el neoliberalismo, llevaron a que el Estado transfiriera las responsabilidades para la administración de la infraestructura hidráulica a los usuarios de los DTT, quienes no cuentan actualmente, ni tuvieron en aquellos años, con los suficientes recursos económicos ni con las capacidades para tal fin.

La desintegración de la política del trópico húmedo con la política de conservación, que en aquellos momentos estaba en proceso de definición, así como la fragmentación de los asuntos ambientales al interior del mismo Estado, influyeron en que no se tomaran las medidas para prevenir o manejar los impactos de las obras de infraestructura hidráulica en La Encrucijada. Todo lo cual, se agravó por las inundaciones ocasionadas por las tormentas de 1998 y el huracán Stan de 2005 que ocurrieron tiempo después.

6. CAMBIOS EN EL TERRITORIO DE LOS PESCADORES ARTESANALES Y EN EL PAISAJE DE LOS HUMEDALES COSTEROS

Hoy es imperativo conservar la tradición centenaria de la pesquería de camarón en lagunas costeras y la de escama en humedales, ambas amenazadas por el lamentable deterioro ecológico de esos espejos de agua en donde sus vecinos han vivido y pescado desde tiempos prehispánicos hasta nuestros días. (Alcalá Moya, 1999, p. 25)

El conocimiento local es una fuente de información sobre las causas de los cambios del territorio y del paisaje, muchos de los cuales están relacionados con la implementación de las políticas públicas por parte del Estado. A partir de sus percepciones y experiencias, las personas construyen unas interpretaciones con las que explican y se adaptan a lo que sucede en el territorio en el que viven. Estas interpretaciones dan cuenta de que el paisaje es una realidad material que está en constante transformación, tanto por fenómenos naturales como sociales.

El territorio es un proceso, en el que no solo se despliegan las estrategias territoriales del Estado: sino también las de las comunidades locales, que desarrollan actividades como la pesca artesanal, y que influyen en la configuración del paisaje. La pesca artesanal implica un fuerte arraigo al territorio, a los humedales costeros que brindan los recursos naturales para la subsistencia y que son un referente de la identidad cultural de las comunidades de pescadores. Este arraigo se produce por la permanencia que tienen las comunidades a lo largo del tiempo en el territorio y lleva a la acumulación de experiencias en su memoria histórica. El territorio de los pescadores soporta la construcción de un conocimiento local acerca de los humedales costeros, los recursos naturales y los cambios que han modificado el paisaje (Figura 29).



Figura 29. Pescadores de La Encrucijada
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), noviembre 2019

Los objetivos de este capítulo son: en primer lugar, reconocer las dinámicas territoriales de los pescadores artesanales con relación a la política pública del trópico húmedo; en segundo lugar, examinar multitemporalmente los cambios del paisaje en humedales costeros a través de mapeo participativo, SIG y percepción remota; y por último, estudiar el conocimiento local de pescadores artesanales acerca de los cambios en humedales costeros.

La metodología empleada para desarrollar este capítulo abarcó la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales, la aplicación de entrevistas semiestructuradas y la realización de talleres de mapeo participativo.

6.1. La pérdida del territorio de los pescadores artesanales

A principios de la década de 1970, en la costa de Chiapas había aproximadamente 3000 pescadores (Helbig, 1976). Los hogares estaban dispersos entre los manglares, las selvas y las dunas costeras. Las principales aldeas donde vivían y se reunían los pescadores de La Encrucijada eran La Palma, Río Arriba y La Barra de Zacapulco.

Los pescadores navegaban por las pampas, en las cuales obtenían camarones, peces y moluscos. Pescaban en diferentes sitios de acuerdo con la época del año, para que los recursos se recuperaran para la próxima temporada. Por medio de la navegación se apropiaban del espacio, lo exploraban y aprovechaban sus recursos naturales. Cuando

recorrían largas distancias construían ranchos –*ranchaderos*-, en los cuales permanecían pocos días antes de retornar a sus casas. Por medio de *ranchaderos* se fueron fundando las principales localidades a finales del siglo XIX y principios del XX.

El ranchadero quiere decir un rancho, para que ellos pudieran ahí meter sus cositas, hacer su lumbre, y todo eso. Pero después, como ya empezaron a venir los otros más, por allá otros, por allá otros, así fue como se formó esta ranchería (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 19/11/2017).

Los pescadores tenían un rango de movilidad amplio, iban hasta Oaxaca a pescar, y muchos de los pescadores de allá iban a La Encrucijada en la temporada de camarón. Esto tiene sentido, en cuanto a finales del siglo XIX y principios del XX, los esteros y las lagunas constituían una ruta de comunicación regional. Debido a su movilidad, los pescadores construyeron una red extensa de lazos familiares a lo largo de la costa durante muchos años.

De donde quisiera ir a pescar, de allá los pescadores también venían a pescar, igual que nosotros, venía gente de Palmarcito, son pesquerías que hay por ahí, de Palmarcito, Ceniceros, como aquí tenían familia pues venía la gente a pescar. Y dicen que aquí iban para Cabeza de Toro, una pampa que hay por ahí, Cabeza de Toro, iba a la gente a pescar de aquí para allá, se iban a pescar, y cuando era el tiempo de la cosecha en Chantuto o en Panzacola, mucha gente de allá de aquellos mares venía a pescar a este lugar, y nadie les decía nada (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 19/11/2017).

El territorio de los pescadores de La Encrucijada estaba desintegrado del resto de la planicie costera, o en otras palabras, de los terrenos ubicados aguas arriba de los humedales. Su territorio era un espacio inexplorado por el Estado. Las inundaciones obstruían caminos, los pobladores no podían movilizarse a los municipios, ni comercializar sus productos durante la temporada de lluvias. Debido a la falta de electricidad no era posible congelar los recursos pesqueros, por lo que éstos se preservaban con sal para que fuesen ofrecidos a los comerciantes, con quienes hacían intercambios por víveres.

- Allá se sacaba mucho camarón (laguna El Campón), se llenaban las canoas de camarón. Al llegar aquí (La Palma) el camarón había que cocerlo en agua sal. En la tierra maciza del estero, barríamos con la escoba de palma y regábamos agua de sal a las playas y brillaban las playas por la sal, y al sacar el camarón lo llevamos a la canasta, y entonces el tendedor ponía el camarón en la playa. Quedaba la playa llena de camarón. Vieran ustedes que en

ese tiempo era emocionante ver tanto. Los secábamos, los echábamos en el costal hasta llenarlos. Se pensaba en la venta. Ya no volvíamos (laguna El Campón) porque ya teníamos, o no lo vendíamos porque no había compradores (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 17/05/2017).

Las cooperativas pesqueras se convirtieron en las principales organizaciones locales, mediante las cuales se realizaban negociaciones y gestiones con la elite regional y entre los mismos pescadores. Desde entonces, las cooperativas se han constituido en actores con relevancia política, por medio de ellas se establecen los puentes que comunican entre las instituciones del Estado y los pescadores. También a través de ellas se da la realización de programas o apoyos, algunos de los cuales son intermediados por políticos que buscan ganar apoyo electoral y retribuirlo a las mismas comunidades. La fundación de las cooperativas en La Encrucijada se remonta a los años 1941 y 1942 – en los que se fundaron las Cooperativas La Palma y Río Arriba respectivamente-, poco tiempo después de que se expidiera la Ley General de Cooperativas de 1938 durante la presidencia de Cárdenas (Ortiz Hernández, 1983).

Desde la década de los 70 el territorio de la pesca artesanal fue cambiando progresivamente por varias causas, entre ellas el aumento de la población, la política pesquera, la política del trópico húmedo y la política ambiental.

El crecimiento demográfico, las migraciones y las demandas por el acceso a la tierra y los recursos pesqueros, llevaron a que grupos humanos invadieran terrenos nacionales, ejidos y propiedades privadas en la costa de Chiapas.

En los municipios donde se encuentra la REBIEN hubo crecimiento de la población, especialmente entre 1960 y 1990 (Figura 30). Esto también se observa en las localidades del área de estudio, donde hubo un aumento de más de 9000 personas, principalmente entre 1980 y 1990 (Figura 31). En estas localidades, el crecimiento demográfico se explica en gran parte por la política del trópico húmedo, puesto que la apertura y el mejoramiento de carreteras, la construcción de bordos y drenajes y el aumento de la frontera agrícola, crearon condiciones para la ocupación del territorio. A su vez, la actividad pesquera fue un factor que atrajo a población de otras regiones o de la misma planicie costera, la cual se asentó en las zonas de humedales costeros.

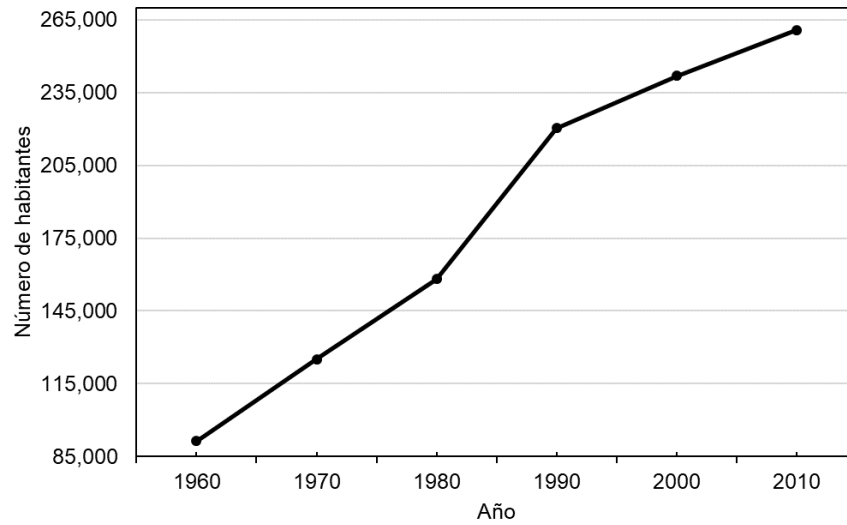


Figura 30. Crecimiento de la población en los municipios de la REBIEN 1960-1910
Fuente: Elaboración propia a partir de censos INEGI

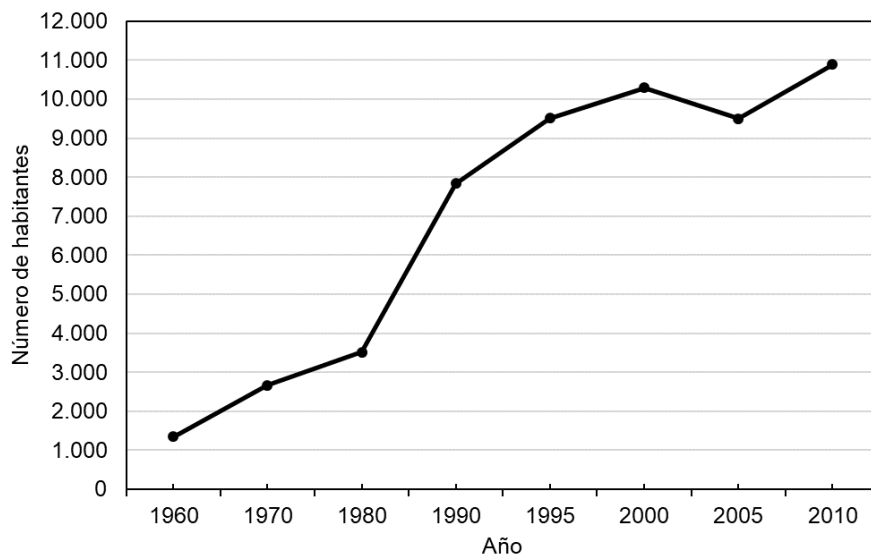


Figura 31. Crecimiento de la población en el área de estudio 1960-1910
Fuente: Elaboración propia a partir de censos INEGI

La pesca artesanal no fue un sujeto importante de las políticas pesqueras a nivel nacional durante casi todo el siglo XX, hasta las presidencias de Echeverría y López Portillo. La política había priorizado la pesca industrial en el norte del país y en el Golfo de México. No obstante, por la crisis del modelo ISI el Estado consideró a las cooperativas pesqueras como unos productores que podían contribuir en la autosuficiencia alimentaria y responder a la demanda de las grandes ciudades (Alcalá Moya, 2003). En las décadas de los 70 y los

80, las cooperativas de La Encrucijada, como muchas otras del país, recibieron créditos del Banco Nacional de Fomento Cooperativo, a través de los cuales compraron lanchas con motor fuera de borda. También reemplazaron las artes de pesca tradicionales, que eran fabricadas con fibra natural por otras de material sintético (Ortiz Hernández, 1983). Lo anterior, sumado a la electrificación y a la apertura y el mejoramiento de carreteras y caminos por el PRODERITH y el PHICHI, condujeron a un incremento de la explotación de los recursos pesqueros. La electrificación facilitó la refrigeración del producto y las carreteras su transporte hacia los mercados de las grandes ciudades del país (Alcalá Moya, 1999)¹⁰.

A pesar del crecimiento del sector pesquero, la política del trópico húmedo, y con ello la expansión agrícola, fueron más prioritarias en la agenda política de los expresidentes Echeverría y López Portillo. Las comunidades de pescadores se vieron beneficiadas y afectadas por la construcción de infraestructura, pero no porque fueron los sujetos de la política del trópico húmedo, sino por la expansión de la frontera agrícola.

La construcción de infraestructura propició el establecimiento y la consolidación de nuevos asentamientos humanos. Las comunidades nuevas y las que ya estaban anteriormente, motivadas por las actividades de organización y participación, se movilizaron para realizar demandas de servicios al Estado (CPNH, 1984a). Por lo que a partir de la construcción de caminos se fue ampliando la distribución de servicios públicos (energía eléctrica y agua potable) y la construcción de equipamientos (escuelas). Los nuevos pobladores tuvieron que afrontar dificultades para asentarse en el territorio, organizarse socialmente para hacer las gestiones necesarias con objeto de lograr su efectivo reconocimiento ante el Estado y los demás habitantes, y sobre todo, para adaptarse a las nuevas condiciones de vida (Alcalá Moya, 1999; Reyes Ramos, 2008; Villafuerte Solís y García Aguilar, 2014).

De acuerdo con el IHN (1993a), la llegada de nueva población fue reconfigurando el territorio de los pescadores artesanales que habitaban desde tiempo atrás La Encrucijada.

¹⁰ Al respecto, vale la pena señalar la cita de Alcalá Moya (2003):

La modernización del país reflejada en la apertura de carreteras, en la electrificación del territorio y en la aceleradas industrialización de la capital y de un par de ciudades más, inició una etapa de "sustitución de exportaciones" y reorientó las pesquerías hacia la captura masiva de un escaso número de especies para satisfacer la demanda de los habitantes de las ciudades. La satisfacción de la demanda local y aun de la regional, normada por el conocimiento de la temporada en que aparece cada especie, dejó de ser prioritaria, y los consumidores urbanos impusieron sus gustos alimenticios homogéneos a lo largo de todo el año (p. 44)

Por un lado, fueron cambiando las prácticas tradicionales de manejo de los recursos naturales. Los nuevos pobladores provenientes de otras regiones, con una cultura distinta y un desconocimiento del territorio, generaron una fuerte disminución de los recursos naturales en corto tiempo. Por ejemplo, en un taller con pescadores en La Palma del municipio de Acapetahua, los participantes comentaban que antes iban a pescar en un cayuco cuatro personas, mientras que en la actualidad van dos personas como máximo, para así capturar una mayor cantidad de especies por persona.

¿Anteriormente había jaguar aquí? - Cuando nos venimos nosotros había mucho jaguar - ¿y qué pasó con él? -También las gentes han influido, nosotros también recién que venimos aquí, porque en ese tiempo nadie nos orientaba que se iba a acabar, no había un foquito rojo que le dijera sabe que, eso no está bien (entrevista a pescador y monitor comunitario en El Castaño, municipio de Mapastepec, 11/05/2018).

A nivel territorial, se generaron disputas por el acceso a los recursos pesqueros, especialmente por el camarón (IHN, 1993b). Estas disputas se presentaban entre las cooperativas, pescadores libres¹¹, pescadores sin permiso y ejidatarios— estos últimos con terrenos sobre los mismos humedales o en sus cercanías y quienes iban a las pampas a pescar-. Las disputas por los recursos pesqueros indican que la política del trópico húmedo influyó en la pérdida de territorio de los pescadores artesanales, ya que con la llegada de nueva población se reducía sus espacios para la pesca. Esta situación se agravaría debido a que las comunidades de pescadores no tienen tenencia sobre la tierra, en contraste con los ejidos que sí tienen, sea en los humedales o aguas arriba de los mismos.

Al respecto, a finales de la década de 1980 y principios de 1990 se entregaron concesiones pesqueras que influyeron en las disputas entre las comunidades, las cuales fueron otorgadas a las cooperativas más antiguas como a las más recientes. Las concesiones tienen el objetivo de regular y controlar el aprovechamiento y comercialización de los recursos pesqueros en el territorio. Además de las concesiones, el Estado ha establecido otros instrumentos de regulación en todo el país, cómo son las vedas, los permisos y las prohibiciones, los cuales determinan la actividad pesquera (Crespo-Guerrero y Jiménez-Pelcastre, 2018).

¹¹ Pescadores no asociados a las cooperativas, pero que cuentan con su permiso para pescar.

No obstante, la división del territorio pesquero en polígonos, así como la implementación de otros instrumentos de regulación, significó prohibir la rotación como estrategia utilizada años atrás por los pescadores tradicionales, y en sustitución de ésta, el incremento de la explotación en áreas delimitadas. La temporada como factor que determinaba la pesca, y por lo tanto la movilidad espacial de los pescadores, se transformó por las concesiones pesqueras.

La Figura 32 muestra un encierro, realizado tanto para la captura de camarón al impedir su salida, como para marcar límites territoriales entre los pescadores, y controlar el acceso a las lagunas y el aprovechamiento del recurso.



Figura 32. Encierro para la captura de camarón
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), mayo 2019

En la actualidad, las controversias entre cooperativas se manejan mediante acuerdos inter-cooperativos, los cuales definen reglas y sanciones para el cumplimiento de los límites territoriales o el uso de espacios compartidos. Las cooperativas tienen reglamentos internos, tales como: vedas por temporadas, áreas de reserva pesquera donde se prohíbe la captura, y así permitir el refugio y la reproducción de peces, restricciones del uso de artes teniendo en cuenta el sitio de pesca, prohibida la venta directa a comerciantes, entre otros.

A pesar de lo anterior, los incidentes entre pescadores de las diferentes cooperativas y al interior de las mismas son frecuentes, además aumentan durante la temporada de captura de camarón. Esto se debe a que el camarón es uno de los productos con mayor valor en el mercado pesquero, por lo que existen fuertes intereses por su captura y comercialización.

Pues yo recuerdo mucho primero la producción. Anteriormente había una producción muy enorme de camarón y de pescado. Nosotros fuimos corridos de una pampa acá dentro del sistema lagunar hay una pampa que se llama Chantuto, Y en mi época de chavo, desde los ocho años, 12 años, 18, pescábamos en esa pampa y había mucho camarón, eso es lo que no me deja olvidarme de la pampa de Chantuto, porque en una ocasión yo agarré en la noche con la atarraya 350 kilos, y como dice la canción, como me voy olvidar, si esos recuerdos quedaron. Pero la historia fue que ya después el gobierno se pone a darle permisos a permisionarios libres y hacen una cooperativa y nosotros salimos corridos. Nos corrieron, había armas, había todo, pero como la gente de acá es muy pasiva lo que hicimos fue huir, y todavía lo estamos platicando, porque si los hubiéramos enfrentado tal vez ya no lo estuviéramos platicando, y eso es lo que no se puede olvidar (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

Ahora ya no, ahora ya no, con el sistema de la misma autoridades [...] entonces hay conflictos, nosotros tuvimos un conflicto un tiempo grande con las pampas, ya no nos dejaban entrar, porque ya había los límites imaginarios (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 19/11/2017).

Las concesiones pesqueras son también una prueba de la legibilidad (Scott, 1998), ya que el Estado las otorga espacialmente mediante polígonos cuadriculados -los límites imaginarios a los que se refiere el pescador en la cita anterior- sin tener en cuenta las dinámicas naturales, la distribución de las especies o las prácticas tradicionales de pesca. Por ejemplo, la Figura 33 muestra las líneas rectas que conforman los límites de la concesión pesquera de La Palma.



Figura 33. Representación de límites de concesión pesquera de la cooperativa La Palma
Fuente: Elaboración propia a partir del taller de mapeo participativo La Palma

A su vez, los polígonos de las concesiones pesqueras se traslapan con los ejidos que fueron creados sobre las zonas de humedales, dando pie a confusiones y conflictos por el aprovechamiento de los recursos naturales.

La construcción de carreteras y caminos significó la integración al mercado del territorio. Esto condujo a la llegada de más pescadores y comerciantes, a un aumento en los precios, un cambio en las artes de pesca y la sobreexplotación de los recursos. A mediados de la década de 1980 es cuando los pobladores, que tenían mayor tiempo en el territorio, comenzaron a notar una disminución en la pesca. Aunque la integración al mercado intensificó la explotación, también generó un aumento de los ingresos económicos para los pescadores, lo que sumado a las carreteras y a los servicios públicos, mejoró la calidad de vida de la población.

Por ejemplo, la vía que comunica el embarcadero de las Garzas con el municipio de Acapetahua -construida a finales de la década de 1970-. Otro ejemplo, la construcción de la vía que conecta la localidad de El Castaño con el ejido Roberto Barrios. Esta localidad

se creó a través de la integración de diferentes hogares que estaban dispersos en los manglares y las selvas, los cuales se organizaron en una cooperativa pesquera para demandar al Gobierno la distribución de servicios públicos y la construcción de la vía a finales de la década de 1980.

- ¿Y se acuerda cuando hicieron la carretera por acá? [...] -Tu servidor fue uno de ellos, que anduvo para que se hiciera esta carretera - ¿Y cómo era sin la carretera? -Camino de pie herradura que le decimos – ¿Y cómo le hacían con el pescado seco? -Ah sí, en carretas de bueyes, sí cuando llegaba allá como diez horas de camino, de aquí hasta allá - ¿Hasta Acapetahua? -Sí, hasta Acapetahua porque tiene 16 kilómetros 400 metros tiene la carretera, del embarcadero a allá (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

- Como problemática que no teníamos camino, salíamos en carreta a Mapastepec en caballo, a veces ahí nos hacíamos a pie, a veces hasta Mapastepec, 25 km [...] Nos hacíamos 5 o 6 horas para llegar y en tiempo de lluvia había mucho lodo, era muy pesado - ¿Y no se podía salir? - No se podía salir, o si salía uno pero con mucha dificultad (entrevista a pescador en El Castaño, municipio de Mapastepec, 11/05/2018).

El establecimiento de la localidad Las Lauras a finales de la década de 1980 es un caso representativo de las transformaciones generadas por la política del trópico húmedo. Gracias al PHICHI, la desembocadura del río Cintalapa fue desviada unos kilómetros, se construyó una vía de acceso y con el material extraído de los dragados se fueron realizando rellenos sobre los cuales se encuentran las viviendas actualmente. A partir de estas acciones, pescadores que se encontraban dispersos se reunieron y fundaron esta localidad (Figura 34).

Pero en 1980 a raíz del plan hidráulico de la costa de Chiapas se trasladó la comunidad de la pesquería de la isla hacia este lugar, este sitio que es donde desemboca el río Cintalapa. Entonces pues no estaba contemplado dentro del plan hidráulico hacer este camino, esta infraestructura hacia la comunidad, aquí era montaña, aquí a este lugar lo llamaban río el tomate, este es la desembocadura del río Cintalapa hacia la laguna los Cerritos, de aquí el estero se llama el Tomate. Entonces pues la isla se abastecía de agua dulce hasta acá, venían a traer agua dulce y la gente pues decidió nos vamos a hacer la comunidad en la desembocadura del río Cintalapa, porque ahí está el agua dulce, entonces se pidió al plan hidráulico de la costa de Chiapas, al programa eso, que hicieran un desvío hacia acá, de aproximadamente 5km que no estaba contemplado dentro del plan hidráulico, el plan

hidráulico llegaba 5km adelante, para acá no estaba contemplado (Pescador en Las Lauras, municipio de Acapetahua, 13/05/2018).¹²



Figura 34. Embarcadero Las Lauras, Acapetahua
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), mayo 2018

El aumento de la presión de la tierra generó disputas, no solamente con pescadores, sino también entre ejidos, avecindados, nuevos pobladores y propietarios privados (CPNH, 1982c). La presión sobre los terrenos nacionales fue evidente con la deforestación de amplias zonas de manglar y de selvas inundables, no únicamente para su ocupación o conversión para usos agrícolas o ganaderos, también para la cacería y el aprovechamiento forestal (IHN, 1993b). Las disputas por la tierra se dieron en el marco de las reformas agrarias de 1971 y 1992. Esto es importante tenerlo en cuenta, ya que se realizaron dotaciones, ampliaciones y creación de nuevos de centros de población ejidal sobre los humedales¹³ (Tabla 8).

Tabla 8. Creación y extensión de los ejidos en el área de estudio.

Periodo	Área de ejidos que intersectan área de estudio (ha)	Área de ejidos al interior del área de estudio (ha)
---------	---	--

¹² Cuando menciona montaña el pescador se refiere a las selvas medianas, y cuando hace referencia a la isla a un terreno elevado rodeado de manglares o cuerpos de aguas. Al respecto, Alvarez del Toro (1985):

El decir isla puede inducir al lector a un concepto equivocado porque en la costa de Chiapas no existe ninguna isla, más bien es una interminable sucesión de extensos manglares, esteros, canales y pantanos que durante la época de lluvias quedan inundados, librándose únicamente las partes más altas, que reciben el nombre de *islas* (p. 215).

¹³ El Estado realizó dotaciones en humedales, a pesar de que el artículo 27 de la Constitución mexicana reconoce como propiedad de la nación las aguas, como las de las lagunas y esteros.

Dotación antes de 1971	36,950.64	13,547.92
Después de Reforma Agraria de 1971	15,408.44	12,333.32
Después de la cancelación del reparto agrario de 1992	7,809.57	4,981.99
Total	60,168.65	30,863.23

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del RAN

La pérdida del territorio de los pescadores está estrechamente relacionada con la construcción de las obras hidráulicas. Estas obras afectaron la conectividad de los ríos con los humedales. Debido a las rectificaciones o corte de meandros, los sedimentos comenzaron a depositarse en los humedales costeros y no en la planicie de inundación. Los sedimentos aumentaron por la erosión de suelos y la deforestación en la planicie y la sierra. Tiempo después, este problema se aceleró e intensificó por los desastres de 1998 y 2005.

Por estos eventos hubo una pérdida significativa de humedales herbáceos y selvas inundables, en zonas donde se expandieron años más tarde los cultivos de palma de aceite. Esto afectó el territorio pesquero, ya que estos humedales constituyen un hábitat importante para el refugio y la reproducción de peces y camarones. Asimismo, la sedimentación ha implicado la pérdida progresiva de la profundidad del agua en las lagunas costeras y los esteros, reduciéndose la calidad del hábitat para la pesca. Tal como afirmó Alcalá Moya (1999): “El espacio más bien decrece, se reduce conforme disminuye el perímetro y la profundidad de las lagunas, y con ellas, sus zonas de pesca” (p. 112).

En palabras de pescadores de La Encrucijada:

Entonces lo que hicieron con la intención de mejorar el movimiento del agua, lo que hicieron fue hacer esos canales rectos, los ríos los enderezaron, y eso hizo que los esteros se perdieran mucho, muchos lugares se perdieron, mucho cuerpo de agua, mucho estero que tenían 12 metros, 10 metros de profundidad, ahorita ya tiene uno o dos metros pero de altura, de arena del nivel de agua hacia arriba. Eso es lo que uno a veces quiere corregir, la naturaleza, y realmente eso no se puede hacer, a final de cuentas no le vas a ganar a la naturaleza, entonces ese es uno de los problemas que si hemos tenido, y no solo en la costa de Chiapas, que ha habido mucho azolvamiento, se ha llenado mucho los lugares de arena y eso ha hecho que el agua cambie de cauce, mucho se ha descontrolado todo (entrevista a pescador y monitor comunitario en El Castaño, municipio de Mapastepec, 11/05/2018).

Y zonas donde nosotros anteriormente pescamos, están azolvadas, ya no hay pesca, caminando pasa uno ya, eso son tierras (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

Para afrontar la sedimentación de los humedales se han realizado dragados en numerosas ocasiones. Los más grandes se efectuaron a mediados de la década de 1980 y después del desastre del 2005. Los primeros dragados fueron realizados dentro del marco del Plan Chiapas, que destinó una gran cantidad de recursos económicos para este propósito (Estado de Chiapas, 1987). Mientras que los segundos, se hicieron dentro del marco de los planes de recuperación posdesastre, en los componentes dirigidos al sector de la pesca (Galvez-Marroquin, 2017).

En la actualidad, las cooperativas de pescadores solicitan frecuentemente los dragados de las lagunas costeras y los esteros, muchos de los cuales se han realizado por medio de programas de la Comisión Nacional de Pesca. Sin embargo, entre los pescadores no hay un consenso frente a su viabilidad. Unos plantean que son necesarios para restaurar la profundidad de las lagunas y los esteros, mientras que otros manifiestan que los dragados en los humedales han propiciado una disminución de la pesca.

¿Y las pampas han cambiado? -Las pampas han cambiado mucho, mucho - ¿y qué pasó con las pampas? - Te voy a platicar, donde es la pampa la pesca ha disminuido mucho. Muchísimos años ¿por qué? porque hace quizás 20 años las pampas fueron dragadas - ¿Fueron dragadas?- Sí, las desazolvaron según para que hubiera más producción ¿no? pero azolvaron otras partes, donde había criaderos de camarón, de pescado, no sé cuál fue la iniciativa de los dirigentes de su momento. Sí, porque fíjate que antes cuando era todo natural había mucho pescado, muchísimo pescado, y empezaron a dragar, se fueron secando las partes donde había camarón, se fueron secando, la bocana y todo eso, y el pescado fue disminuyendo, disminuyendo. Ahorita no me está preguntado, pero ahorita si va a uno a anzuelear de repente ya no agarra nada, muchísimo disminuyó la pesca. (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 19/11/2017).

Lo que pasa es que ahorita están con eso de que van a dragar, eso es lo malo - ¿Dragar? - Dragan, dragan pero la tierra la avientan - ¿Y dónde la avientan? -Para el manglar, pero mira, ya después viene los grandes, las grandes tormentas, las grandes llenuras, todo eso con la draga, mira aquí vienen a repercutir (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 10/05/2018).

Un caso que refleja la pérdida de territorio para los pescadores y el aumento de la presión por la tierra es Tlacuachero. Antes de la construcción de las obras hidráulicas y de unos dragados, Tlacuachero era una laguna rodeada de humedales herbáceos. Además de ser una laguna importante para la pesca, era un sitio de anidación y cría de camarón. No obstante, el río Doña María fue rectificado y desviado para que descargará sus aguas directamente en la laguna, aumentando el depósito de sedimentos en este humedal. Años después, se hicieron unos dragados para recuperar la profundidad en la laguna Teculapa, adyacente a Tlacuachero, para lo cual hicieron unas tarquinas -sitios donde se depositan los sedimentos extraídos-. Las tarquinas colapsaron parcialmente, y los sedimentos fueron arrastrados por la corriente de las mareas hacia Tlacuachero. La sedimentación generó que la laguna fuera reemplazada por tulares y pastos. En la actualidad, grupos humanos han intentado en varias ocasiones invadir estos terrenos, generando con ello conflictos con los pescadores de La Palma y con las autoridades de la REBIEN.

La desaparición y la degradación de los humedales está llevando a que muchas personas abandonen la pesca artesanal como su medio de vida y se dediquen a la producción agrícola, migren a las ciudades o a Estados Unidos en búsqueda de mayores ingresos económicos (Fletes Ocón, 2009; Machuca, 2014).

Yo pues como ve, acá vivo solo ... ¿cómo cree que fue? que la gente, así cómo estás tú, joven, se fueron a trabajar por otro lado... - ¿Se fueron a dónde? -A trabajar al norte, se fueron a Estados Unidos, ah todos para allá pal norte, hay mucha gente de acá (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

Sumado a lo anterior, el aumento de la población ha llevado a una mayor presión sobre los recursos pesqueros, no solo de quienes se han dedicado a la pesca desde tiempo atrás, sino también de la población asentada en los ejidos, aguas arriba de los humedales. De acuerdo con la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA), la figura 35 muestra la reducción de la captura de camarón en el Estado de Chiapas, donde la Encrucijada es la principal zona donde se captura este recurso.

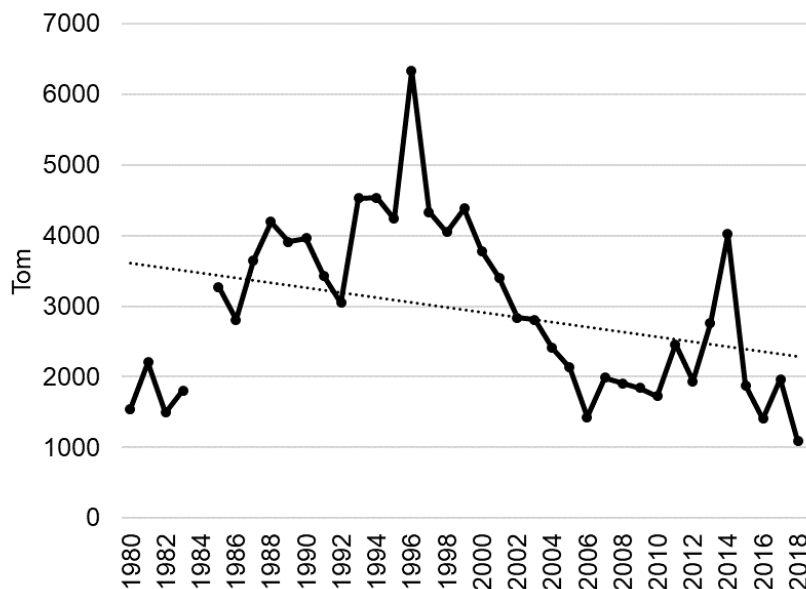


Figura 35. Captura de camarón en el Estado de Chiapas 1980-2018

Fuente: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico (CONAPESCA, 2017)

Los principales ejemplos de las comunidades que han dejado de pescar son aquellas localizadas aguas arriba del sistema Maragato-La Cantileña en los municipios de Villa Comaltitlán y Huixtla, donde se han presentado pérdidas de las lagunas localizadas en medio de la vegetación herbácea. Otro ejemplo es en la localidad de Aztlán, en el municipio de Huixtla. En esta localidad se pesca de manera temporal el camarón, pero debido a la sedimentación de la laguna Huatosa, son pocos lo que ahora se dedican a ello (Figura 36).

...y la pesca ha cambiado en los últimos años, cómo era antes? Antes era abundante, no estaba no estaba este, los sistemas lagunares estaban saludables de buena calidad, buena profundidad, las aguas estaban más limpias, últimamente pues igual volvemos a lo mismo el azolvamiento, contaminación por pesticidas en los campos ganaderos, campos agrícolas, y al iniciar las lluvias precisamente en este mes de mayo que inician las lluvias pues todo ese material baja hacia los sistemas y pues va disminuyendo la pesca por contaminación y el animalito, el organismo, dicen que ese no se muere sino que se va al mar, al mar vivo, eso hace que disminuya la pesca en el sistema lagunar (entrevista a pescador en Las Lauras, municipio de Acapetahua, 13/05/2018).

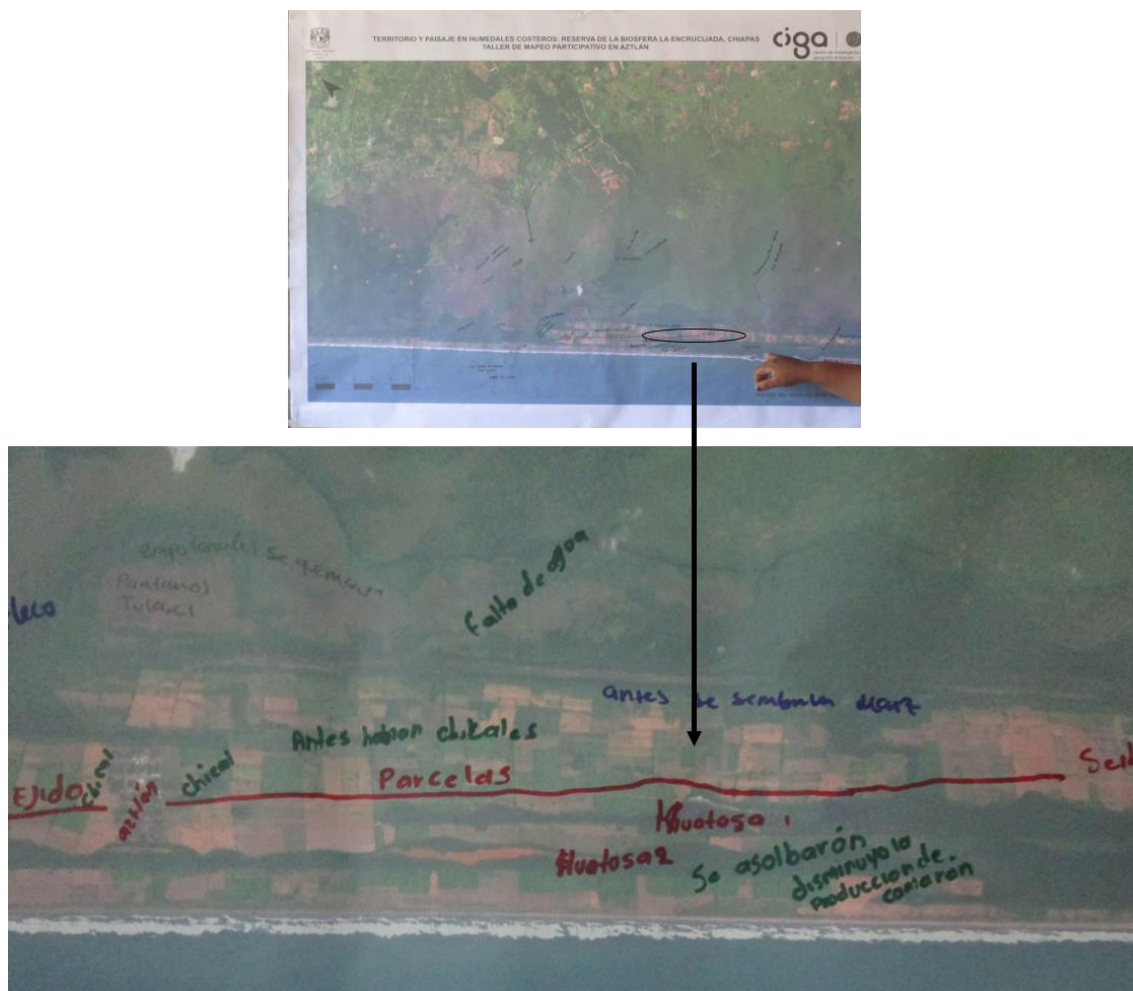


Figura 36. Laguna La Huatosa
Fuente: Taller de mapeo participativo Aztlán

En la zona de estudio también ha disminuido la pesca en el mar. Es difícil determinar la relación de esta disminución con la política del trópico húmedo, pero es probable que la degradación de los humedales costeros tenga influencia, en tanto hábitat para el refugio y la reproducción de peces y camarón. De acuerdo con las entrevistas realizadas, esta actividad ha disminuido también por los peligros que implica, y especialmente por la sobreexplotación por pescadores de otras regiones del país y de Guatemala, quienes no respetan los permisos establecidos por la Ley. De manera similar, la investigadora Alcalá Moya (1999) señaló tiempo atrás que la pesca industrial de camarones de altura había reducido el camarón en las lagunas, debido a que capturaban con redes de arrastre.

Sin embargo, la alteración de los modos de vida de la población no ocurrió únicamente en las comunidades de los pescadores artesanales que se encontraban en la Encrucijada. También cambiaron en las comunidades campesinas que se encontraban aguas arriba de

los humedales costeros, puesto que sustituyeron sus cultivos de subsistencia por el desarrollo de los monocultivos. Incluso, los pescadores que desarrollaban la agricultura tradicional en terrenos que tenían disponibles dejaron de hacerlo.

Entonces fuimos de agricultor con mi papá allá, adelante, no aquí en la palma, más allá adelante en el coquito, sembrando el maíz, el ajonjolí, la sandía, y ahí fuimos agricultor y pescador - ¿Y por qué no siguieron sembrando el maíz? - Porque ya no seguimos sembrando, porque anteriormente era todo natural ¿-Era natural? - No le echabas química, no le echaban nada para que diera la semilla, todo era puro natural, después ahora si no le echas líquido para que te de maíz y la sandía no cosechas nada (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

Un ejemplo de lo que ocurrió en las comunidades campesinas es el ejido de Tzinacal, donde el desarrollo de planes y programas en favor de la caña y la palma modificó las percepciones de los pobladores acerca del paisaje, la agricultura tradicional y los servicios ecosistémicos que brindan los humedales (Barrasa García, 2017a). Otro ejemplo más reciente es la adopción y la consecutiva expansión de los cultivos de palma, la cual muestra la transformación de campesinos que se tornaron en productores alineados con las dinámicas del mercado internacional (Castellanos-Navarrete y Jansen, 2015). Al respecto, uno de los entrevistados que trabajó en la implementación del PRODERITH y el PHICHI, manifestó que uno de los efectos negativos de la política fue la pérdida de la agricultura tradicional en las comunidades campesinas.

Para finalizar, la territorialidad de la política ambiental también tuvo incidencia en el territorio de los pescadores artesanales. De acuerdo con algunos de los entrevistados, la reserva los afectó por la prohibición del aprovechamiento de la madera y de la cacería, porque no tiene beneficios económicos para las comunidades, debido a que las sanciones son desiguales ya que afectan a unos y a otros no; y por último, puesto que el repoblamiento de cocodrilos ha aumentado el riesgo de ataques y la competencia con los pescadores por la captura de los recursos pesqueros.

[...] haz de cuenta, uno mismo conservaba los lugares, uno mismo, o sea no había reserva, no había pues la CONANP, no existía en ese tiempo. Desde que yo tengo razón pues, ya empecé yo, y nuestros padres eran, digamos que cuidaban la naturaleza más que nada (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 11/05/ 2019).

[...] por más que uno quiera uno trata de cuidar, las autoridades muy poco apoyan, muy poco apoyan, a veces hasta las mismas personas del lugar, supongamos si yo quiero sacar una maderita para mi casa, si me llegan a encontrar ya me multan, ya me demandan, y sin embargo, la gente de afuera llega y saquea y para ellos no hay quien les diga nada (entrevista a pescador en El Castaño, municipio de Mapastepec, 18/05/2018).

En la actualidad, es interesante notar que la protección de la naturaleza es vista de manera positiva. La mayoría de los pescadores entrevistados en esta investigación ha señalado que a partir de la creación de la reserva ha disminuido la presión sobre los recursos naturales. Las personas reconocen que los humedales son refugio de peces y camarones, así como barreras naturales para la protección frente a eventos extremos. Por lo tanto, reconocen la importancia para su conservación. A su vez, proyectos de reforestación, monitoreo, brigadas antincendios, empleo temporal, guardaparques, entre otros, han involucrado a las comunidades locales, que han recibido beneficios económicos por su participación en estos proyectos.

El mapa de la Figura 37 muestra unos aspectos territoriales, los asentamientos establecidos antes y después de 1978, la presencia de múltiples cooperativas pesqueras, los límites de los terrenos nacionales, los ejidos y las vías de comunicación.

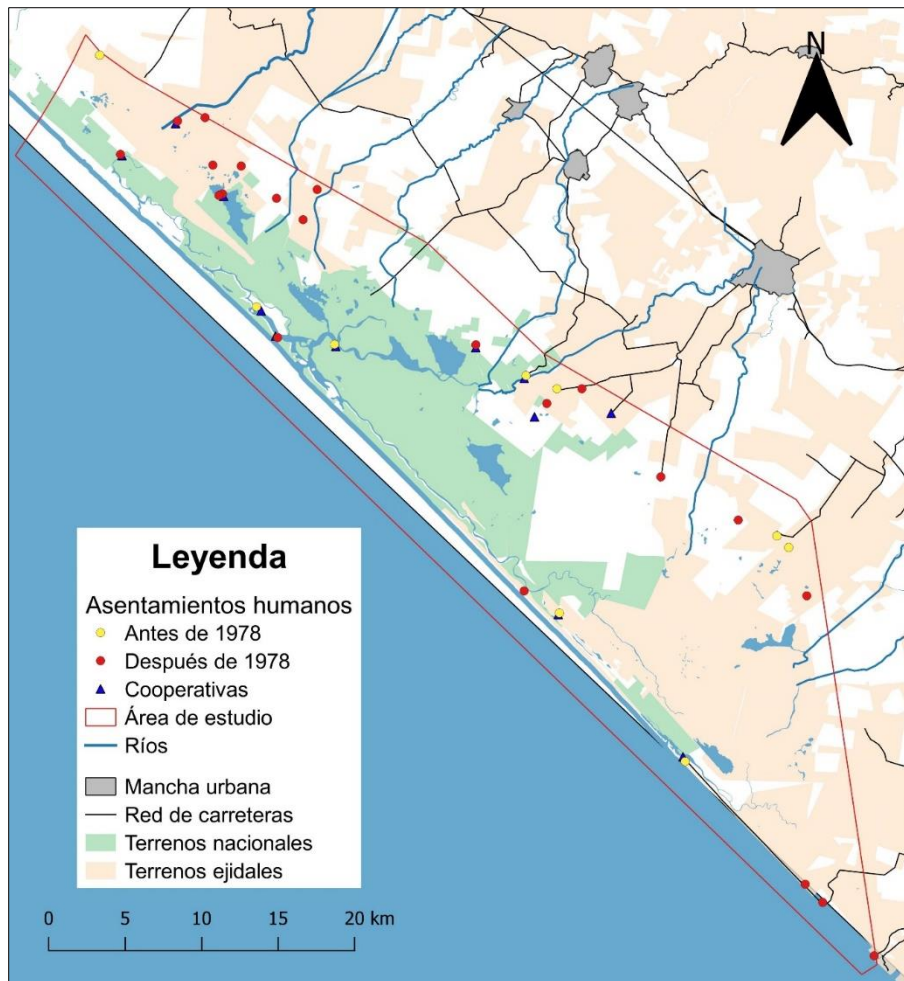


Figura 37. Aspectos territoriales
Fuente: Elaboración propia

6.2. Cambios en el paisaje de los humedales costeros

Al triangular la información de las entrevistas y los talleres de mapeo participativo, con la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales, se realizó el análisis de los cambios del paisaje. En un primer lugar, el análisis del conocimiento local permitió la identificación de los problemas ambientales que mencionaron las personas en las entrevistas. La Tabla 9 muestra lo anterior, “n” hace referencia al número de personas que las mencionaron.

Tabla 9. Percepción de problemas ambientales

Impactos físicos	Descripción
Sedimentación (n=38)	Desaparición de humedales y reducción significativa de la profundidad de las lagunas y los esteros
Cambio climático (n=36)	Modificación de las temporadas de lluvia y percepción de temperaturas extremas

Contaminación (n=21)	Descargas y arrastre de contaminantes por agroquímicos y aguas residuales
Sequía (n=18)	Percepción de un paisaje más seco, relacionado con la modificación de los flujos hídricos, la sedimentación y el cambio climático
Boca-barras (n=14)	Apertura, desplazamiento o cierre de las bocas barras, que son los sitios de entrada que comunican las mareas con los humedales. Estos cambios pueden ser producidos por fenómenos naturales, intervenciones antrópicas o una combinación de las anteriores.
Erosión (n=12)	Pérdida de suelo, principalmente en las orillas de los humedales
Aumento nivel del mar (n=8)	Percibido por las comunidades más cercanas a la línea de costa
Temperatura del agua (n=8)	Incremento de la temperatura, especialmente en el océano pero también en los humedales
Alteración flujos hídricos (n=6)	Alteración de los cursos de los ríos, la frecuencia e intensidad de inundaciones periódicas, así como de los aportes de agua dulce que hacen los ríos a los humedales
Salinidad (n=6)	La salinidad incrementó por la apertura artificial de una boca barra. El incremento de la salinidad ha significado una pérdida y reemplazo de la vegetación de los humedales
Impactos bióticos	Descripción
Reducción de recursos pesqueros (n=31)	Desaparición de especies como tiburón y mero, así como captura de peces de menor talla
Reducción de fauna (n=26)	Incendios son inducidos en herbáceos y pantanos y selvas inundables para capturar la fauna cuando ésta huye. La cacería generó la reducción de venado, jaguares, aves, iguanas, tortugas, entre otros.
Pérdida de vegetación (n=26)	Deforestación de selvas y pérdida de la vegetación de humedales. La sedimentación ha generado pérdidas en manglares, selvas inundables y herbáceos y pantanos. Debido a las alteraciones físicas y químicas del agua, también se ha afectado <i>Nymphaea ampla</i> , vegetación acuática emblemática de la región.
Crocodylus acutus (n=16)	Mayor población debido a la prohibición de la cacería y actividades de repoblamiento por la conservación..
Reemplazo de la vegetación del humedales (n=8)	Manglares han reemplazado herbáceos y selvas inundables. Asimismo, herbáceos han reemplazado selvas inundables.
Dispersión semilla palma de aceite (n=2)	Dispersión de la palma de aceite por esorrentía e inundaciones.

Fuente: Elaboración propia

Y con base en la identificación de los problemas ambientales, se logró una explicación de las causas de los cambios del paisaje que se detectaron con la interpretación de fotografías aéreas y las imágenes satelitales.

Tal como se señaló en el capítulo de la metodología, los cambios del paisaje son:

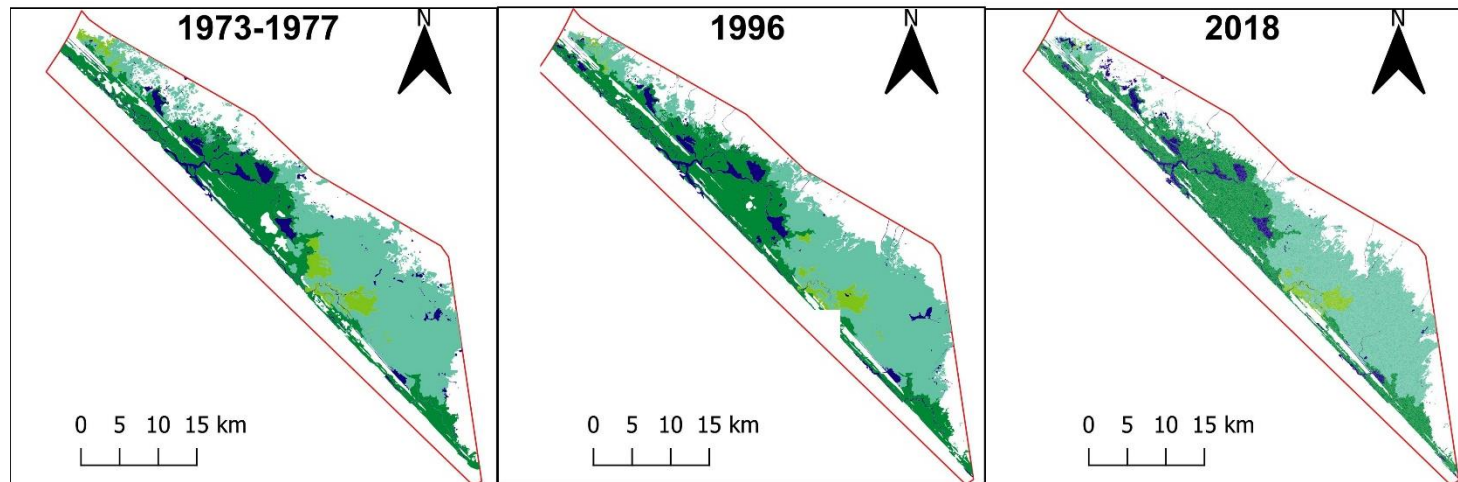
- Pérdida de humedal: cuando la cobertura de un humedal fue reemplazada por una cobertura de no humedal, como son cultivos, pastos, suelo sin vegetación, entre otras.

Esta investigación encontró que las principales pérdidas de humedales ocurrieron por la construcción de obras hidráulica, la sedimentación intensificada por las inundaciones de 1998 y 2005, la reconstrucción de la infraestructura hidráulica y luego por la expansión de la frontera agrícola y ganadera.

- Reemplazo de humedal: aunque puede considerarse como la pérdida de un tipo de humedal, se presenta cuando la cobertura fue reemplazada por la cobertura de otro tipo de humedal: por ejemplo, donde había lagunas ahora hay manglares. Esta investigación encontró que el reemplazo de los humedales ocurrió por perturbaciones asociadas con incendios, obras hidráulicas, sedimentación y aumento de la salinidad.
- Recuperación o ganancia: cuando una cobertura de no humedal fue reemplazada por un humedal. Esto ha sucedido por crecimiento natural de la vegetación de humedales, o por actividades de reforestación.

La Figura 38 y la Tabla 10 presenta por cada periodo de tiempo las coberturas de humedales; mientras que la Figura 39 y la Tabla 11 las áreas por tipo de cambio: ganancias, pérdidas, sin cambio o remplazo.

El Anexo 3 presenta las matrices de cambio de todas las coberturas y usos del suelo.



Área de estudio
 Lagunas y esteros
 Manglares
 Herbáceos
 Selvas inundables

Figura 38. Coberturas de humedales costeros por periodo
Fuente: Elaboración propia

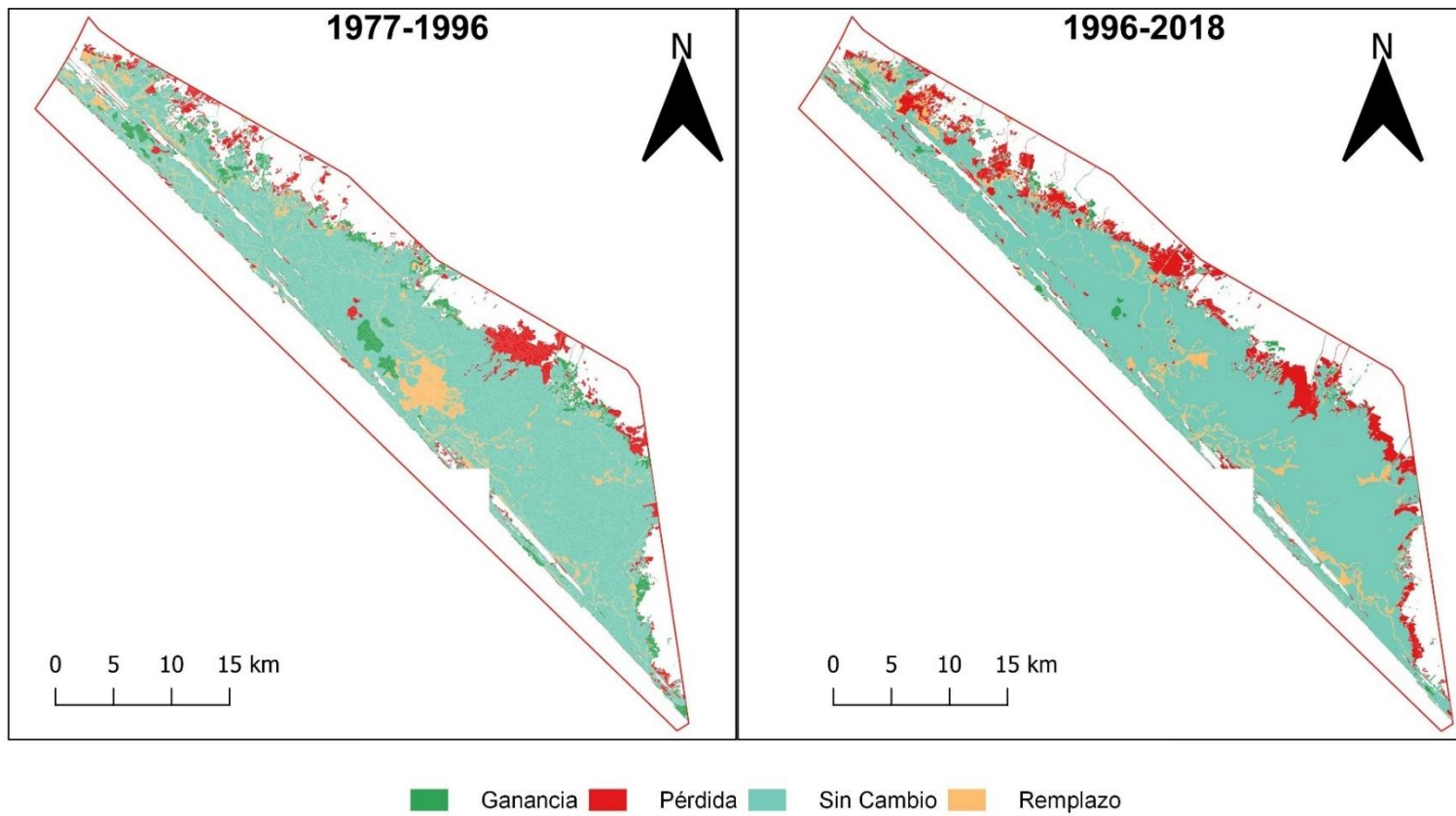


Figura 39. Cambios en humedales costeros
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Coberturas de humedales costeros por periodo en hectáreas

Humedal	1973-77	1996	2018
Lagunas y esteros	4641.03	4639.45	3969.83
Manglares	20850.43	20944.50	20888.79
Herbáceos	31045.39	31060.49	26065.49
Selvas inundables	3079.45	1892.63	1535.83
Total	59616.3	58537.08	52459.96

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Cambios en humedales costeros en hectáreas

Tipo de cambio	1973-77 a 1996	1996 a 2018
No cambio	48745.15	46404.73
Pérdida	5509.47	8033.5
Ganancia	4430.25	1956.475
Reemplazo	5361.68	4098.75

Fuente: Elaboración propia

En el periodo de 1973-1977 se identificó una cobertura de humedales costeros de 59,616 ha. De acuerdo con esta cifra, hubo un 13% de perdida de humedales respecto al 2018, que se convirtieron en su mayoría en cultivos y pastos. Adicionalmente, un 11% de los humedales fue reemplazado por otro tipo de humedales. La Figura 40 muestra que se han perdido 7,156 ha de humedales en el periodo de estudio.

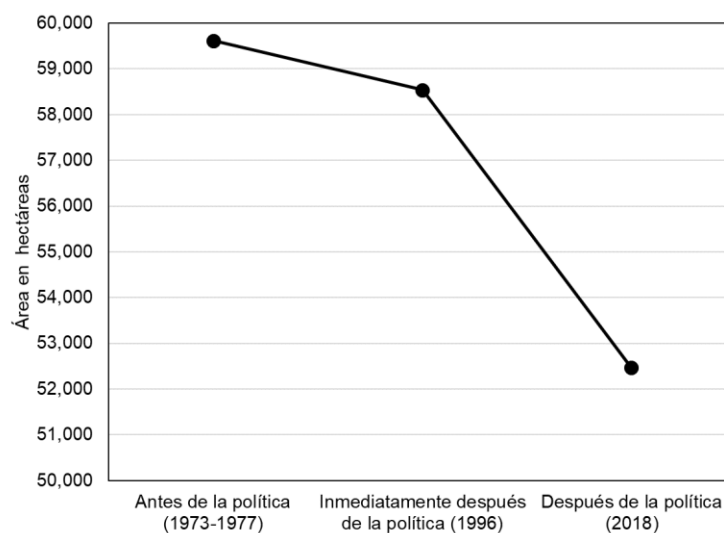


Figura 40. Pérdida total de humedales 1973/1977 a 2018

Fuente: Elaboración propia

La Figura 41 presenta la distribución por cobertura de humedal y no humedal en cada uno de los periodos de tiempo respecto al área de estudio.

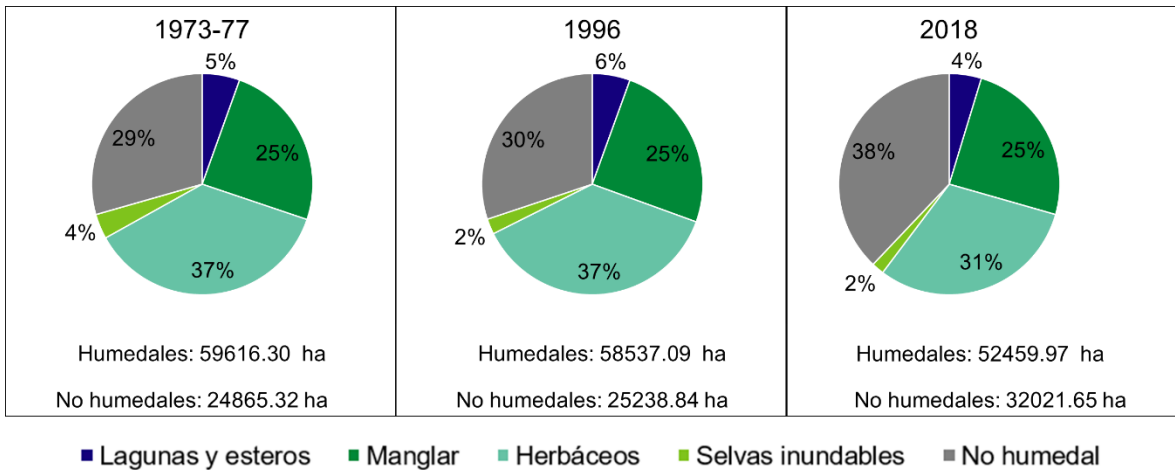


Figura 41. Distribución de coberturas de humedales por periodos de tiempo 1973/1977 a 2018
Fuente: Elaboración propia

No obstante, los cambios en los humedales son diferentes inmediatamente después de la implementación de la política del trópico húmedo -1996-, comparado con el mediano plazo -2018-. También éstos varían de acuerdo con el tipo de humedal y su ubicación dentro del área de estudio, lo cual es importante debido a la conectividad que tienen con la cuenca y el océano, así como por las comunidades cercanas y sus actividades productivas.

A continuación, se presentan los cambios, su descripción y las explicaciones de las causas por tipo de humedal teniendo en cuenta el conocimiento local. También se hace referencia a la magnitud de los cambios, lo que aquí se entiende como el porcentaje del área que cambió, respecto a la cobertura que tenía antes el tipo humedal.

6.2.1. Selvas inundables

Las selvas inundables son humedales arbóreos en los que hay una mayor influencia de agua dulce y un menor tiempo de inundación, en comparación con los manglares donde aumentan la salinidad y la exposición a las mareas. Tal como se mencionó anteriormente, en la Encrucijada predomina la especie *Pachira aquatica* o zapotón de agua dulce (Figura 42). Las selvas inundables almacenan carbono, contienen la cuña de agua salina, garantizan el almacenamiento de agua dulce en las zonas costeras, mitigan inundaciones, sirven como barreras a eventos extremos, contribuyen en la formación de nutrientes que

son necesarios para la diversidad biológica, son refugio de fauna y sitios de anidación y reproducción de peces y crustáceos (Moreno Casasola, 2016; Rincón Pérez, 2014).



Figura 42. Selvas inundables de zapotón en el Hueyate
Fuente: Rojas, Angela (2017)

Debido a las condiciones físicas donde se establecen las selvas inundables (menor salinidad e inundaciones), éstas se encuentran expuestas a la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas. Y a pesar de su importancia, las selvas inundables han sido menos estudiadas que los manglares, ya que estos últimos son ecosistemas más valorados o *carismáticos* en las políticas de conservación.

En la Encrucijada las selvas inundables han sido utilizadas para la cacería, especialmente durante las temporadas secas cuando se puede acceder a ellas con mayor facilidad. En la actualidad, la cacería es una actividad ilegal que es sancionada por las autoridades. Además, esta actividad ha disminuido por las pérdidas de los humedales, por la expansión de la agricultura y la ganadería, la reducción de la fauna y las actividades de conservación y educación ambiental realizadas por la REBIEN.

Al respecto, se puede leer la descripción de Álvarez del Toro (1985), que ofrece una idea de la importancia de los zapotonales como refugio de fauna:

Después que atravesamos estos campos, llegamos a los palmares y zapotonales de las orillas de los pantanos, donde vimos verdaderos caminos de animales y muchas huellas de tigres, incluyendo troncos arañosos y excrementos con pelaje de jabalí y venado, pedazos de concha de tortuga, escamas de pez armado y trozos de piel de caimán. (p. 216)

En el área de estudio, las selvas inundables son los humedales que han experimentado mayores cambios, en términos del área que ocupaban en el periodo de 1973-1977. Para aquel entonces, las selvas inundables alcanzaban 3079 ha, mientras que en el periodo de 2018 se estimaron en 1535 ha (Figura 43).

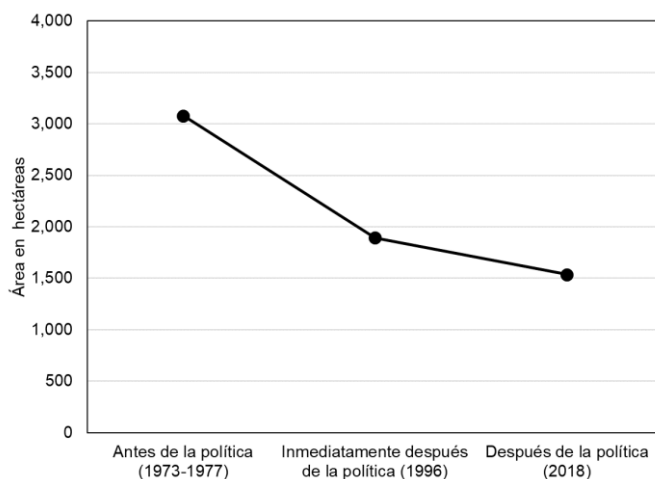


Figura 43. Pérdida total de selvas inundables
Fuente: Elaboración propia

En la Encrucijada hay dos agrupaciones de selvas inundables, una cerca de la desembocadura del río San Nicolás, por las localidades de El Castaño, Roberto Barrios y El Carmen; y la segunda en la región del Hueyate, cerca de las localidades de Brisas del Hueyate y Aztlán. La primera se encuentra en la zona de amortiguamiento de la REBIEN, mientras que la segunda en la zona núcleo.

La agrupación de las selvas inundables del río San Nicolás se ha fragmentado y desaparecido casi en su totalidad. De acuerdo con las entrevistas y el taller de mapeo participativo en El Castaño, estas selvas se han visto afectadas por la rectificación y la construcción de bordos en el río San Nicolás, la sedimentación intensificada durante los desastres de 1998 y 2005, la apertura de una boca barra artificial a finales de la década de 1980, la expansión de la ganadería, y probablemente por incendios inducidos para la cacería de fauna.

¿Y zapotonales? muy poco, hay poco, no es mucho, es que anteriormente había bastante, desgraciadamente, que por esta área había unos grandes zapotonales pero desgraciadamente con el canal que se hizo, entonces no funcionó - ¿Cuál canal? - El canal del río San Nicolás. (entrevista a agricultor en El Carmen, municipio de Mapastepec, 12/05/2019)

Había muchos zapotonales, todo de aquí para arriba, donde quiera se metía puro zapotonal - ¿Y el suelo cómo era? - El suelo era un poco más pantanoso, ahorita no, ahorita se mete usted donde quiera, tierra firme y los zapotonales se están acabando, se están acabando y la salinidad la también lo mata, y antes como el río bajaba natural todo el tiempo mantenía agua dulce. (entrevista a pescador en El Castaño, municipio de Mapastepec, 11/05/2018)

Las selvas inundables del Hueyate están conectadas con los ríos Huixtla y Despoblado. Y debido a las pérdidas de las selvas del río San Nicolás, puede afirmarse que son el único relictos de selvas de zapotón que quedan en Mesoamérica. Sin embargo, esta agrupación sufrió una significativa disminución, donde se encontraba en asociación con extensas áreas de manglares. Por lo que estas áreas fueron reemplazadas por humedales herbáceos, principalmente pantanos. De acuerdo con las entrevistas y el taller de mapeo participativo realizado en Aztlán, los incendios son la principal causa de la disminución de las selvas inundables y constituye su principal amenaza. Las personas recuerdan que a principios de la década de los 80, ocurrió un gran incendio que duró varios días y perturbó extensas áreas de selvas inundables.

Es probable que la rectificación y la construcción de bordos sobre el río Despoblado generen afectación sobre estas selvas inundables, debido a la alteración en el transporte y el depósito de sedimentos. También estos zapotonales se vieron afectados por la sedimentación de los humedales, intensificado después de las inundaciones de 1998 y 2005. En la actualidad, se observa el aumento de la frontera agrícola en las cercanías donde descarga el río Despoblado, acercándose cada vez más a la zona núcleo de la REBIEN.

En la Tabla 12 se describen las principales pérdidas de selvas inundables.

Tabla 12. Principales pérdidas en selvas inundables

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
Inmediatamente después de la política, 1977 a 1996	Reemplazo de selvas inundables por herbáceos	1239.35	40.25	Las principales pérdidas ocurrieron en la parte baja del río San Nicolás, están relacionadas con la rectificación del río y el aumento de la salinidad por la apertura de una boca barra de manera artificial. En el Hueyate las pérdidas fueron provocadas por incendios.

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
En el mediano plazo (1996 a 2018)	Pérdida de selvas inundables	164.42	5.34	Los mayores cambios ocurrieron cerca de las localidades de Roberto Barrios e Ibarra, probablemente por obras hidráulicas y la expansión de la ganadería.
	Reemplazo de selvas inundables por herbáceos	505.33	26.70	Las principales pérdidas ocurrieron en la parte baja del río San Nicolas, además de las intervenciones de los años pasados, las inundaciones depositaron sedimentos cambiando las condiciones del suelo sobre el cual se ubicaban las selvas inundables. También hubo pérdidas que ocurrieron cerca de la laguna Panzacola, probablemente relacionadas con los incendios y la sedimentación.
	Pérdida de selvas inundables	130.20	6.88	Cerca de las localidades Aztlán, Ibarra y Roberto Barrios, por la expansión de cultivos y ganadería.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 44 se pueden observar los cambios de las selvas inundables.

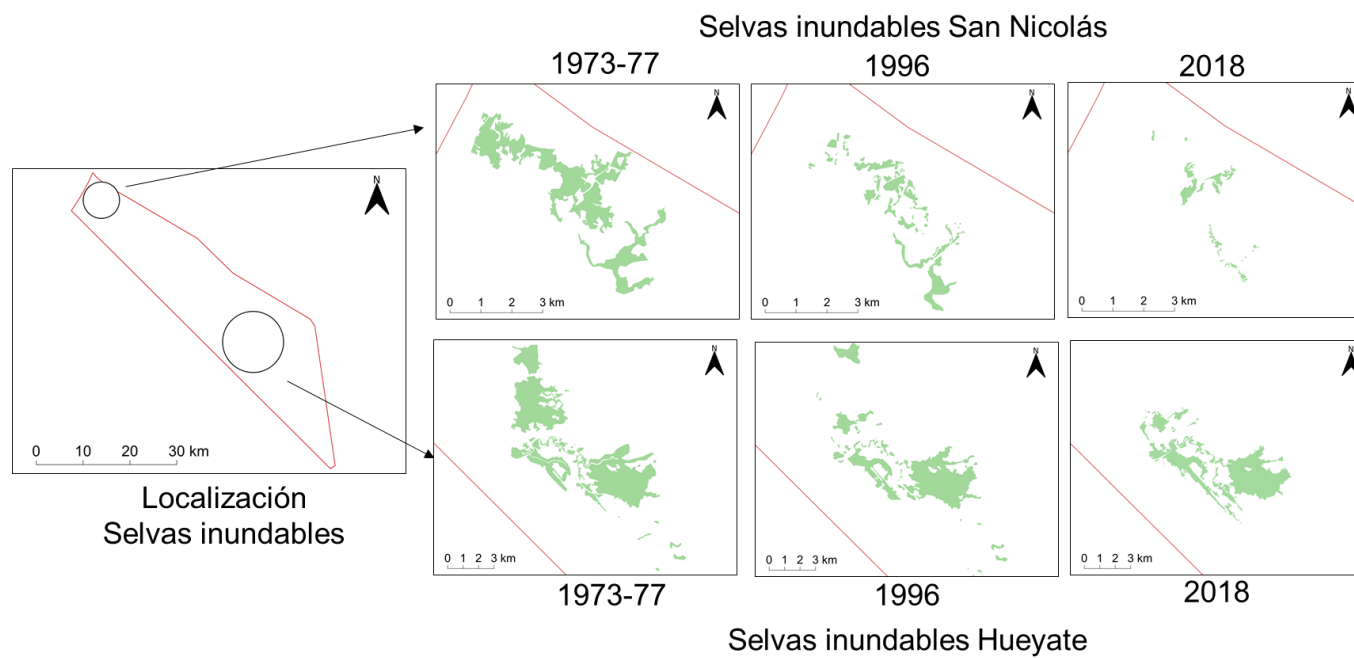


Figura 44. Cambios en las selvas inundables
Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Lagunas y esteros

El área de estudio comprende el sistema lagunar Chantuto-Panzacola, el cual tiene ocho lagunas principales -por orden de norte a sur: El Castaño, Belén, Chantuto, Campón, Teculapa, Cerritos, Panzacola y San José-, las cuales están comunidades por un cordón estuarino paralelo a la línea de costa, así como por otros esteros y esterillos. Las lagunas y los esteros son los humedales donde se práctica con mayor intensidad la pesca y constituyen la ruta de navegación que conecta a las comunidades con el resto del territorio.

El hidro-periodo en estos humedales es muy dinámico, debido a las mareas, las lluvias y las descargas de los ríos. El hidro-periodo hace que cualquier estimación espacial de las áreas de los humedales no sea precisa. No obstante, la identificación de significativas áreas con pérdidas y conversión por otros usos del suelo reviste de importancia para la conservación, la restauración y las actividades pesqueras.

Hay pérdidas de importantes lagunas costeras para la pesca, cómo fueron Tlacuachero y la Cantileña, ubicadas en el centro y sur del área de estudio respectivamente. También se observa la reducción del perímetro de las lagunas principales, en especial Cerritos, una laguna que ha reducido gran parte de su superficie, y que probablemente va a desaparecer en poco tiempo (Figura 45). El área afectada por la reducción de estas lagunas ha sido reemplazada por manglares y humedales herbáceos. Además, son numerosos los esterillos que han desaparecido por el azolvamiento, los cuales constituían rutas de navegación para la pesca.



Figura 45. Azolvamiento y pérdida de profundidad de la laguna Cerritos
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), mayo de 2018

En las siguientes transcripciones de las entrevistas, se observa ejemplos de las explicaciones de estos cambios frente a la pérdida de estas lagunas.

Otra pampa que ya no podemos entrar es la que le decimos Tlacuachero, esa definitivamente la perdimos porque ya no pudimos entrar -Pero ¿esa por qué la perdieron? - Por lo mismo, el río la calzó todo pues, y le hizo una sequedad porque ahí que ya no se pudo entrar, entonces ahí se necesita desasolvamiento para poderle llegar a la pampa. Después desafortunadamente como todo esto se ha venido haciendo tierra, por allá por aquel lado de donde están los manglares, la gente se está metiendo. (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 19/11/2017)

Con el paso del huracán Stan por esta zona se azolvo la pampa La Cantileña, la famosa pampa La Cantileña, este era una pampa pues, que servía de abastecimiento para muchas familias, tanto de San Fernando como de la parte alta y media de Huixtla, medía entre 10 y 8 metros de profundidad la pampa y mira cuanto fue lo que azolvó, 11 metros o 10 metros que azolvo totalmente, se acabó la pampa y pues obviamente escaseo el pescado. (entrevista a agricultor en San Fernando, municipio de Huixtla, 06/03/2019)

De acuerdo con la estimación realizada espacialmente, se identificaron 671 ha de pérdidas totales en lagunas y esteros (Figura 46).

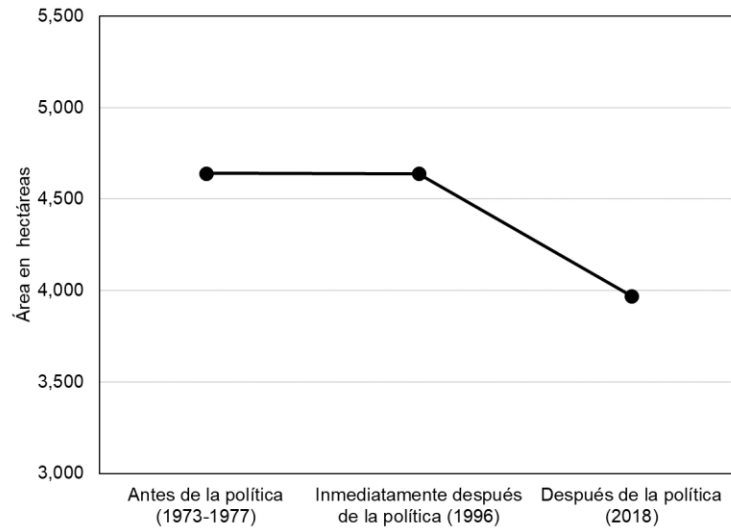


Figura 46. Pérdida total de lagunas y esteros
Fuente: Elaboración propia

Se observa la emergencia de cuerpos de agua hacia el norte del área de estudio, donde las coberturas en el periodo de 1973-1977 eran manglar. De acuerdo con las entrevistas y el taller de mapeo participativo en El Castaño, una amplia zona de manglar se afectó por un incendio, allí fue apareciendo progresivamente una laguna, cerca donde se abrió la boca barra artificialmente. Esta laguna constituye el principal humedal para la pesca de esta comunidad y tiene aproximadamente un área de 90 ha. Asimismo, cerca de la desembocadura del río San Nicolás y de la localidad El Carmen, donde se encontraban selvas inundables y herbáceos anteriormente, ha aparecido Pampa Clara, un cuerpo de agua temporal donde se práctica la pesca de camarón.

En la Tabla 13 se describen las principales pérdidas de lagunas y esteros.

Tabla 13. Principales pérdidas de lagunas y esteros

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
Inmediatamente después de la política, 1977 a 1996	Reemplazo de lagunas y esteros por manglares	586.40	12.64	El principal cambio ocurrió en lo que antes era la laguna de Tlacuachero, sitio que era importante para la pesca, el refugio y la anidación de peces y camarones. La causa principal de esto fue la desviación del río Doña María y los dragados realizados en las lagunas costeras, ya que los sedimentos se depositaron en tarquinas, las cuales colapsaron.

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
	Reemplazo de lagunas y esteros por herbáceos	535.71	11.54	Los principales cambios ocurrieron en Maragato, probablemente están relacionados con la rectificación del río Despoblado.
En el mediano plazo (1996 a 2018)	Reemplazo de laguna y esteros por manglar	1013.21	21.84	Los principales cambios han ocurrido en la laguna de Cerritos que ha disminuido su extensión por sedimentación.
	Reemplazo de lagunas y esteros por herbáceos	356.11	7.68	Pérdida de las lagunas La Cantileña y Tlacuachero.
	Pérdida de lagunas y esteros	286.70	6.18	Pérdidas de pequeñas lagunas cerca de Tlacuachero y el Campón. Cerca de la localidad del El Castaño se observa la pérdida de un cuerpo de agua, probablemente por la expansión de Ganadería.

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 47 observan los cambios en las lagunas costeras de Teculapa, Cerritos y Tlacuachero.

Localización Lagunas Tlacuachero, Cerritos, Teculapa

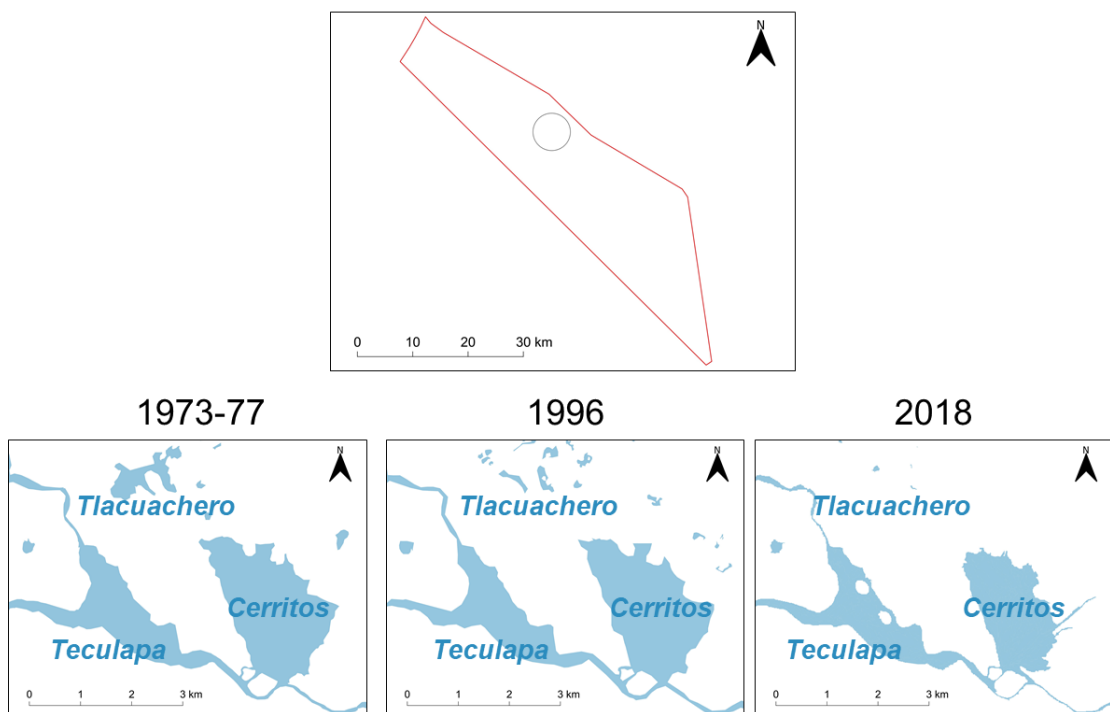


Figura 47. Cambios en lagunas costeras

Fuente: Elaboración propia

6.2.3. Humedales herbáceos

Los humedales herbáceos comprenden diferentes tipos de vegetación como tulares, popales (Figura 48), carrizales y pastizales inundables. También pueden referirse a zonas pantanosas donde puede crecer vegetación de manera temporal.



Figura 48. Humedal herbáceo, popales
Fuente: fotografía personal, Huixtla (Chiapas), noviembre de 2019

Al igual que las selvas inundables, brindan servicios que hacen de los humedales herbáceos ecosistemas con importancia ambiental, como almacenamiento de carbono, contención de la cuña salina, el almacenamiento y provisión de agua dulce, mitigación de inundaciones, protección frente a eventos extremos, refugio de fauna, sitio de anidación y reproducción de peces y crustáceos, entre otros. Las diferencias principales con las selvas inundables, además de la vegetación, es que los humedales herbáceos están inundados por un mayor tiempo, y en el caso de los tulares, tienen una mayor tolerancia a la salinidad (Moreno Casasola, 2016).

Los humedales herbáceos están expuestos a la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas. Algunos grupos desarrollan obras para ampliar la frontera agrícola, como caminos, viviendas, drenes y bordos en los ríos. Estos grupos pueden ser ejidos que tienen su dotación sobre los humedales, o grupos que buscan apropiarse de los terrenos para asentarse y producir sobre ellos. Esto último ha sucedido en los terrenos donde antes se encontraba la laguna Tlacuachero -en la actualidad un humedal herbáceo-, lo que generó un conflicto con la REBIEN y con las comunidades de pescadores de La Palma y quienes

reclaman la importancia de la zona para el refugio de peces y camarones. No obstante, estas actividades son ilegales, por lo que CONANP y la CONAGUA realizan las demandas respectivas para frenarlas (Figura 49).



Figura 49. Incendio que afectó a Tlacuachero, antes era una laguna y en la actualidad es un humedal herbáceo de tulares
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), mayo 2019

Los humedales herbáceos del área de estudio, y especialmente los pastizales inundables (Figura 50), son utilizados para la alimentación de ganado en las temporadas secas.



Figura 50. Pastizal inundable
Fuente: fotografía personal, Mapastepec (Chiapas), noviembre 2019

Asimismo, los humedales herbáceos constituyen sitios de pesca temporal. En el sistema Maragato-La Cantileña se encuentran las cooperativas de pescadores de Salvación y Hueyate. Ambas cooperativas se ubican en el municipio de Villa Comaltitlán, la primera hace parte del ejido Río-Arriba Salvación y la segunda de El Escobo (Figura 51).



Figura 51. Pesca en los tulares
Fuente: fotografía personal, Huixtla (Chiapas), noviembre 2019

Los tulares y los popales son sitios de cacería. En estos humedales ocurren frecuentemente incendios inducidos para cazar tortugas, alimento de la dieta tradicional de la región. En numerosas ocasiones, los incendios son incontrolables -como es el caso de incendios subterráneos, los cuales son intensos debido al alto carbono que contienen los humedales en el suelo-, afectando extensas áreas de los humedales y matando muchas especies de fauna.

La Figura 52 muestra una imagen satelital tomada después de un incendio en abril del 2019 y la Figura 53 un incendio reportado en mayo del 2018, este último ocurrió en un humedal de tulares localizado detrás de los manglares de la fotografía.



Figura 52. Área afectada por incendios, combinación bandas 432 imagen Sentinel
Fuente: Elaboración propia con imagen Sentinel



Figura 53. Incendio en San José del Hueyate
Fuente: fotografía personal, Mazatán, mayo 2019

En el área de estudio, significativas áreas de humedales herbáceos han sido convertidas en cultivos y pastos, principalmente después de los desastres de 1998 y 2005 que generaron su plena sedimentación. Tras los desastres, los cultivos de palma de aceite se han ido expandiendo en estas zonas, debido a su resistencia a la humedad en este tipo de suelos.

Era pantanoso, aguajales, ahorita ya no hay nada de eso, pero está seco para abajo, todo eran puro tulares, lirio, había bastantes por acá...los dueños que se fueron repartiendo, hicieron una colonia, se midieron los patios y así hicieron las colonias...- ¿Cómo le hacían acá si era pantano? - El trabajo, los tiempos de agua, en el 98 fue grande la inundación, el Stan lo que hizo fue calzar... y todas las entradas de agua, el mismo río es el que va trabajando, tapando las corrientes (entrevista a agricultor en San Fernando, municipio de Huixtla, 06/03/2019).

La Figura 54 muestra la pérdida aproximadamente de 4980 ha de humedales herbáceos desde 1973-1977 hasta el 2018.

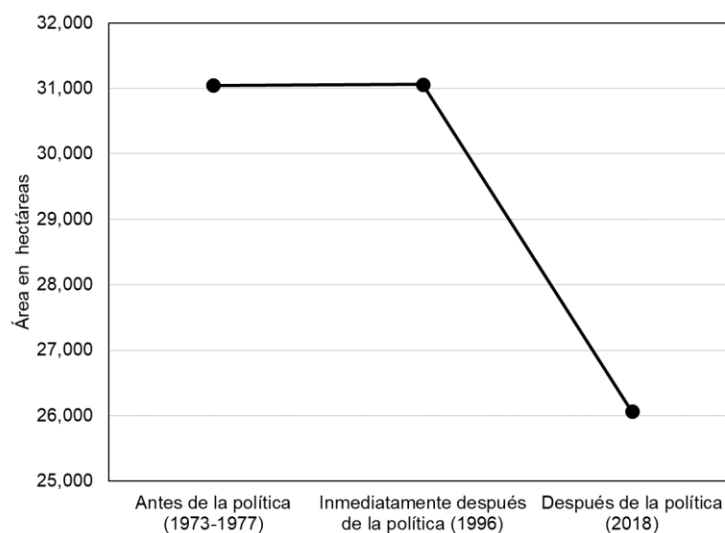


Figura 54. Pérdida total de humedales herbáceos 1973/1977-2018
Fuente: Elaboración propia

Las mayores pérdidas se localizan en el humedal Maragato-La Cantileña (Figura 55). La apertura de caminos, los incentivos para la producción y las obras hidráulicas, en sinergia con la sedimentación generada por las inundaciones, crearon condiciones para que fuera ampliándose la frontera agrícola.

Pero ya vimos la palma, entonces la palma sí consideramos que nos podía ayudar. Y se viene, mire, el, el proyecto de la palma facilitando - ¿En qué año? - en el noventa, noventa. Entonces entra la palma y dice, nosotros les proporcionamos maquinarias, vinieron 5 maquinarias pesadas, para destruirnos la... montañas y todo, todo, y sin cobrarnos [...] - ¿Y de la montaña que tumbaron que árboles había, usted se acuerda? - Había..., pues como era pantano, había madera de pantano que es papaturro, huamuche, y todo eso, y, este, zarzales y camalotales, eso existía, pero pues estaba tupido (entrevista a agricultor en Xochicalco, municipio de Villa Comaltitlán, 07/05/2018).

Localización Sistema Maragato-La Cantileña

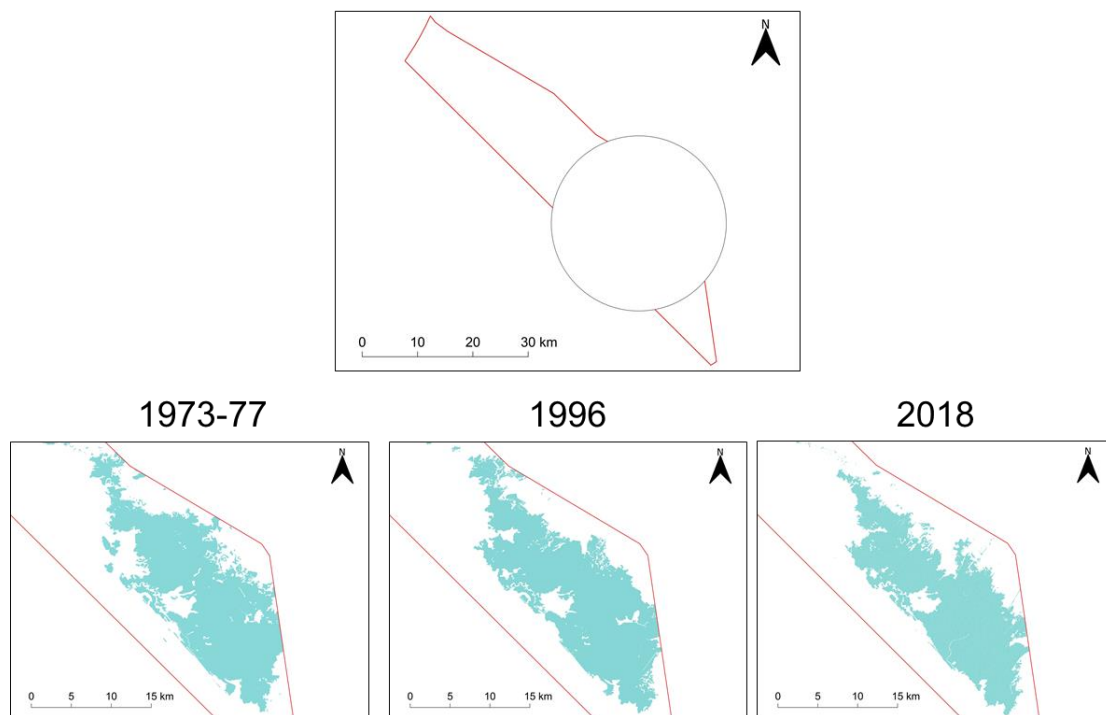


Figura 55. Cambios en el Sistema Maragato-La Cantileña
Fuente: Elaboración propia

Igualmente, se observan ganancias en los humedales herbáceos, probablemente en áreas que se vieron perturbadas por el aumento de la frontera agrícola o ganadera, y que luego se recuperaron. Otro tipo de ganancia diferente se localiza en el camino que va de Roberto Barrios a El Castaño, la alteración de flujos hidráulicos más la deforestación de selvas inundables, manglares y selvas medianas, han conducido al establecimiento de pastizales inundables, allí actualmente se alimenta el ganado en temporadas secas.

La Tabla 14 presenta una síntesis de las pérdidas que han ocurrido en los humedales herbáceos.

Tabla 14. Principales pérdidas en humedales herbáceos

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
Inmediatamente después de la política, 1977 a 1996	Reemplazo de herbáceos por manglares	634.94	2.05	Cerca de la laguna de Panzacola y en Hueyate, en la transición con el Sistema-Maragato-Cantileña. También ocurrieron cerca de las lagunas del Campón y Chantuto. Es probable que las perturbaciones hayan estado relacionadas con un aumento de la salinidad y la modificación de los flujos hídricos.
	Reemplazo de herbáceos por lagunas y esteros	384.19	1.24	Cambios principalmente en el sistema Maragato-Cantileña, en la laguna costera de San José del Hueyate. Probablemente por modificaciones a la boca barra.
	Reemplazo de herbáceos por selvas inundables	114.46	0.37	En la zona de transición de herbáceos y selvas inundables cerca de la localidad de Ibarra. Probablemente por crecimiento natural.
En el mediano plazo (1996 a 2018)	Pérdida de herbáceos	5791.85	18.65	Significativas pérdidas a lo largo del área de estudio, principalmente en el sistema Maragato-Cantileña y cerca de las localidades de El Carmen, Santa Isabel y Las Murallas. La sedimentación fue acelerada e intensificada por los desastres.
	Reemplazo de herbáceos por manglar	668.12	2.15	Los cambios principales han ocurrido en la zona de transición ente el sistema Maragato-Cantileña y el Hueyate.
	Reemplazo de herbáceos por lagunas y esteros	583.25	1.88	Los cambios principales han ocurrido cerca de las localidades de Roberto Barrios, Ibarra, El Carmen y Santa Isabel. La modificación de flujos hídricos es probablemente la causa.
	Reemplazo de herbáceos por selvas inundables	188.42	0.61	Principalmente en el Hueyate, probablemente por crecimiento natural.

Fuente: Elaboración propia

6.2.4. Manglares

Los manglares son los humedales más representativos de la REBIEN, ya que son los más altos del pacífico mesoamericano y poseen un alto valor estético para el paisaje. Además, debido a su extensión cumplen funciones importantes frente a la protección de eventos extremos, el refugio y la reproducción de peces y camarones, el aporte de nutrientes, la regulación hidrológica, el control de la erosión costera, entre otras.

En las entrevistas realizadas, varias personas resaltaron la importancia de los manglares, como se muestra a continuación:

El mangle, independientemente de que es un pulmón para el mundo, aquí con nosotros, para las especies es habitual, en cuestión de las especies les sirve como refugio...ahí también las especies se aparean y ahí se reproducen, ahí depositan sus huevecillos, es una cadena. En el caso de nosotros, aquí como comunidad, nos sirve para las temporadas de huracanes - ¿Los protege? -Es un gran protector, en el sentido de ambas partes, viene la tormenta de este lado y lo tenemos de este lado, viene la tormenta de este lado y lo tenemos aquí, o sea sí nos protege a nosotros, independientemente que tiene otras funciones en cuestión del manglar, que para nosotros la vida es vital, en el sentido de que no solo a nosotros nos protege y no solo a nosotros nos sirve, la importancia que tienen en el planeta, es fundamental lo que hace realmente el manglar, los beneficios que el manglar a nosotros nos genera. (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 20/11/2017)

La madera de manglar es utilizada con fines domésticos -siempre y cuando se extraiga el recurso de árboles ya muertos-, su aprovechamiento con fines comerciales se encuentra prohibido por la REBIEN. Las comunidades utilizan la madera para la construcción de las viviendas, cercas y leña (Figura 56). También se encontró que la madera, las raíces, las hojas y las flores del manglares pueden ser utilizados con fines medicinales.



Figura 56. Uso doméstico de manglar para cocina
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), mayo 2017

Respecto a las coberturas geográficas que ocupan los manglares en el área de estudio, hay una aparente estabilidad. Sin embargo, ésta consiste en una combinación de pérdidas, recuperación o reemplazo sobre otro tipo de humedales (Figura 57).

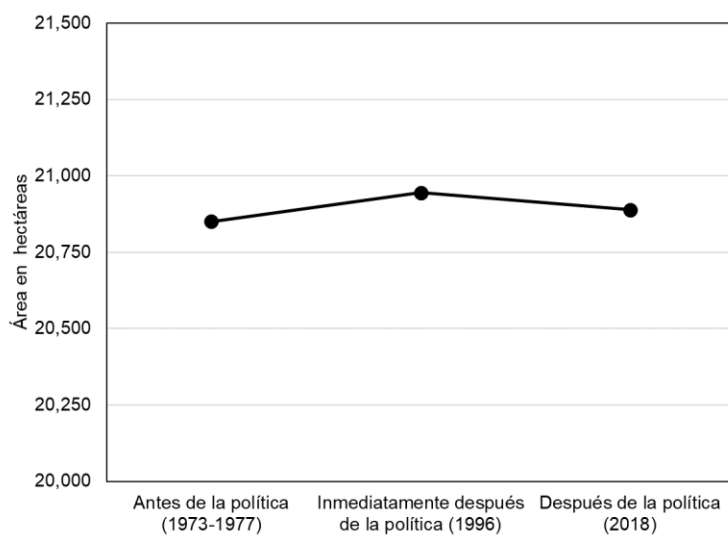


Figura 57. Coberturas de manglar
Fuente: Elaboración propia

Las pérdidas han ocurrido por incendios, la rectificación de ríos, la sedimentación y la ampliación de la frontera agrícola. Tal como se mencionó anteriormente en el apartado de las selvas inundables, en la región del Hueyate ocurrió una disminución de manglares. Por varios días ocurrieron incendios a finales de la década de los 70 y principios de los 80. También se destacan detrimentos de manglar hacia el sur del área de estudio, en la carretera que comunica Mazatán con San José del Hueyate.

A su vez, se ha presentado pérdidas de manglar donde hay tarquinas -sitios de depósito de sedimentos adecuados por los dragados-. En La Encrucijada algunas tarquinas han colapsado o presentado fallas, generando la sedimentación de los humedales adyacentes. No obstante, hay tarquinas que fueron reforestadas o donde hubo un crecimiento natural del manglar (Figura 58).



Figura 58. Tarquina con manglar
Fuente: fotografía personal, Acapetahua (Chiapas), noviembre, 2018

La interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales muestra zonas donde se han recuperado manglares en el 2018, comparado con 1973-1977. Estas fotos indican que antes había mucha presión sobre los manglares, ya que se observan extensas áreas afectadas. De acuerdo con las entrevistas realizadas, las tabacaleras compraban madera de manglar para sus cultivos, lo que llevó a la explotación y la comercialización de este recurso. Los cultivos de tabaco tuvieron un auge en los 70 y entraron en una crisis a

mediados de 1990, lo que llevó a la sustitución de sus cultivos por otros. Esto significó una disminución de la presión sobre el manglar¹⁴.

¿Ha cambiado la zona después de que la declararon reserva? -Sí, porque antes había empresas que pagaban para cortar árboles como las tabaqueras (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 17/05/2017).

Teniendo en cuenta las entrevistas, las personas han manifestado que la REBIEN y las organizaciones de la sociedad civil han jugado un papel central en la detención de las presiones sobre los manglares. A su vez, éstos se han recuperado en diferentes sitios, gracias a proyectos de reforestación, y además ha disminuido su explotación de madera.

Nosotros hemos sido muy cautelosos de eso, si vemos a alguien que comercializa madera vamos y sabe qué compañero no lo hagas porque acá es una naturaleza muy grande que tenemos y nosotros la conservamos. ¿Por qué? Porque de ahí depende la alimentación del producto. lo que es el mangle, el mangle es el que alimenta el pescado y el camarón, y los tulares (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017).

La Figura 59 muestra amplias zonas afectadas de manglar en la década de los 70, así como tarquinas cerca de la laguna Panzacola y una recuperación del manglar en los últimos periodos. La Tabla 15 presenta la descripción de los principales cambios.

Tabla 15. Principales cambios en manglares

Periodo	Cambio	Área ha	Magnitud %	Explicación
Inmediatamente después de la política, 1977 a 1996	Reemplazo de manglares por herbáceos	1051.06	5.04	El principal cambio ocurrió en la región del Hueyate. Las pérdidas fueron provocadas por incendios.
	Reemplazo de manglares por lagunas y esteros	634.56	3.04	El principal cambio ocurrió en El Castaño, donde emergió una laguna costera en un área afectada por incendios y donde se abrió una boca barra.
En el mediano plazo (1996 a 2018)	Reemplazo de manglar por herbáceos	469.73	2.24	Los cambios principales han ocurrido en la zona de transición entre el sistema Maragato-Cantileña y Hueyate.

¹⁴ La madera en los cultivos de tabaco es utilizada para la curación de la hoja y como material para el almacenamiento.

	Reemplazo de manglar por lagunas y esteros	202.69	0.97	Principalmente en las márgenes de las lagunas y esteros por sus variaciones en los niveles del agua.
--	--	--------	------	--

Fuente: elaboración propia

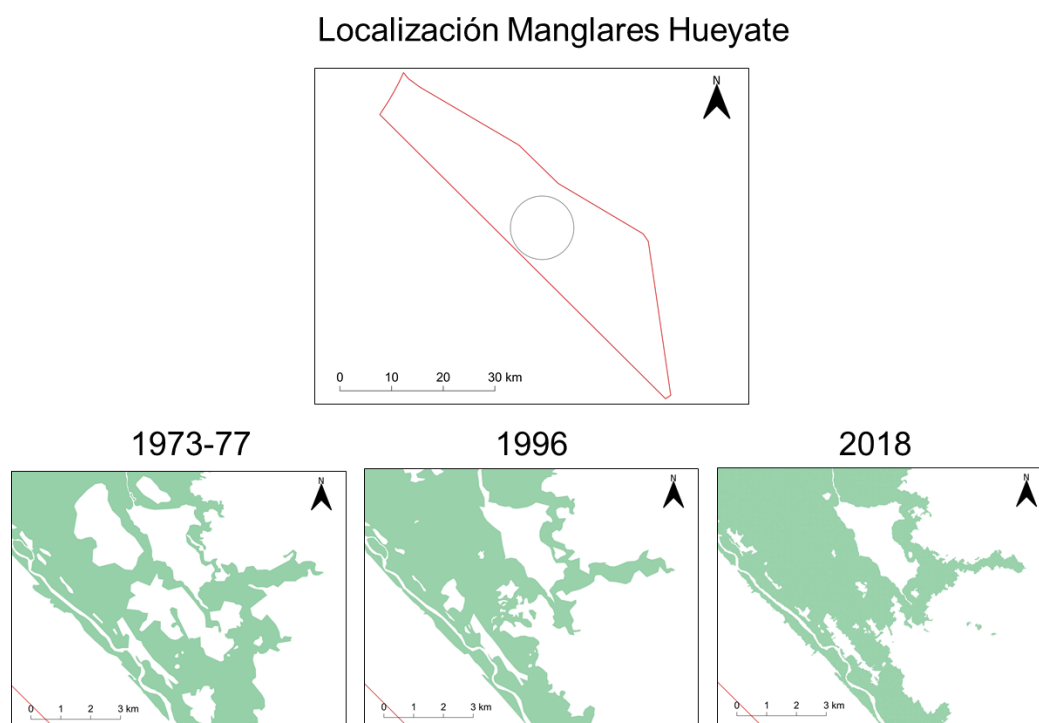


Figura 59. Cambios en el manglar
Fuente: Elaboración propia

6.2.5. Conectividad del paisaje de los humedales costeros: cuenca y océano

En La Encrucijada, los humedales costeros son nombrados localmente como pampas, y aunque puede adoptarse la definición de Alcalá Moya (1999) que se encuentra al principio del capítulo, habría que modificarle que en vez del agua dulce que escurre de los riachuelos, es el agua dulce de los ríos que aumenta en las épocas de lluvia. La importancia de esta definición es que muestra que los humedales ocupan extensas áreas, y son resultado de la conectividad de la cuenca con el océano. Las pampas, sean lagunas o tulares, dependen de lo que pasa por fuera de ellas.

La conectividad soporta el mantenimiento y el funcionamiento de distintos tipos de paisaje, que necesitan del flujo de organismos, materiales, energía e información. La conectividad hace referencia al grado de movimiento de organismos y procesos entre diferentes tipos de paisajes (Crooks y Sanjayan, 2006). Esta conectividad es estructural – relaciones espaciales entre elementos contiguos o adyacentes- o funcional – organismos que se mueven a través de los elementos del paisaje-. La conservación no debe limitarse únicamente a la creación o manejo de áreas protegidas, sino también a la protección de la conectividad entre éstas y los otros paisajes con los que se relacionan (Correa Ayram et al., 2016).

En el caso de los humedales costeros, el paisaje es resultado de la conectividad entre procesos que se originan en la cuenca y en el océano (Tabla 16). Los humedales costeros constituyen la interfaz geográfica, donde se encuentran estos procesos. Esta conectividad presenta una dirección de aguas arriba (del océano a la cuenca), agua abajo (de la cuenca al océano) y bidireccional (Álvarez-Romero et al., 2011). Gracias a la conectividad, los humedales costeros contienen una alta diversidad biológica, pero también están expuestos a perturbaciones que ocurren por fuera de ellos. Estas perturbaciones en las cuencas o en el océano pueden modificar por completo el paisaje, y dar lugar a uno nuevo.

Tabla 16. Procesos y conectividad cuenca océano

Tipo de procesos	Ejemplos de procesos
Hidrológicos	Flujo de aguas superficiales y subterráneas de la cuenca y las mareas
Morfológicos	Transporte y depósito de sedimentos
Biológicos	Movilidad y migración de organismos e intercambio de nutrientes

Fuente: Elaboración propia

A nivel de la cuenca, los ríos tienen una conectividad longitudinal, lateral y vertical. La primera inicia desde el nacimiento del río hasta el sitio de descarga en la costa; la segunda al espacio sobre el cual migran lateralmente los cauces y donde generan las inundaciones en las planicies; y la tercera a la recarga o aporte de aguas subterráneas a los mismos (Wiens, 2002). Estos tres tipos de conectividad son esenciales para los humedales, para la provisión de agua necesaria para su mantenimiento y su funcionamiento. El flujo libre de los ríos garantiza una mayor conectividad de la cuenca con los humedales, en oposición a

los ríos en los que hay una infraestructura hidráulica y que alteran el flujo longitudinal, el movimiento lateral y los intercambios con las aguas subterráneas (Figura 60).

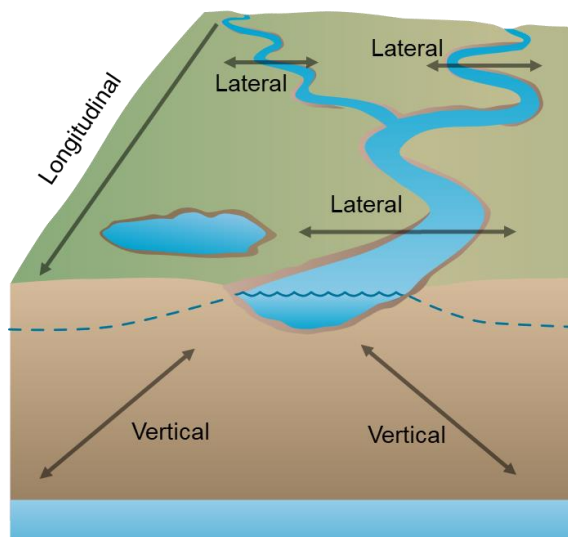


Figura 60. Conectividad de los ríos
Fuente: Adaptación a partir de: <https://ian.umces.edu/imagelibrary>

A nivel del océano, la intrusión salina -superficial o subterránea- de las aguas genera condiciones particulares en los humedales, los suelos y en la vegetación de las zonas costeras. Desde el océano se presenta un flujo de especies que se resguardan, alimentan o mueven en los humedales costeros, y que son esenciales para las comunidades de pescadores. A su vez, la energía del oleaje también produce unas condiciones físicas y químicas de las aguas en los humedales.

Debido a la importancia de la conectividad, los pescadores artesanales están siempre atentos a lo que ocurre por fuera de los humedales costeros. Gran parte de los cambios del paisaje son causados por perturbaciones en la cuenca o el océano, y por lo tanto, su conocimiento local del paisaje va más allá del territorio en el cual se mueven regularmente.

Las alteraciones en los ríos y en las boca barras, son los cambios que las personas identifican en los humedales costeros y que tienen relación con la conectividad. Y a su vez, el cambio climático generará una transformación del paisaje, principalmente por el aumento del nivel del mar. Todo lo cual se explica a continuación.

6.2.5.1. Conocimiento local de cambios en los ríos

Antes de la implementación de la política del trópico húmedo, la mitad de la planicie costera se mantenía inundada. En épocas secas las zonas inundables se utilizaban para la ganadería. Los ríos principales tenían meandros, otros ríos no tenían un cauce definido, eran corrientes que “iban como un pantano o chahuites, como antes les decían” (funcionario CONAGUA, 2020). Asimismo, muchos de los ríos tenían abundante vegetación de ribera que constituían corredores biológicos entre la Sierra Madre y la costa de Chiapas.

En la actualidad, los ríos están rectificadas, azolvados por la acumulación de sedimentos en sus lechos, muchos de los drenes de la planicie descargan sus aguas en los ríos o en los humedales y no hay vegetación de ribera. De acuerdo con las observaciones realizadas en las salidas a campo y recogidas en conversaciones informales con personas que habitan cerca del sistema Maragato-La Cantileña, en los mismos ríos se pescaba años atrás, esta actividad no se limitaba únicamente a los humedales costeros. Sin embargo, esta situación cambió drásticamente por la política del trópico húmedo, las inundaciones de 1998 y 2005, y la reconstrucción de la infraestructura hidráulica. La construcción de bordos y drenes alteraron la conectividad, y con ello el flujo del agua y los niveles de inundación, así como el transporte y depósito de sedimentos. Las inundaciones arrastraron sedimentos desde la Sierra Madre y la planicie costera, depositándolos en los humedales.

Las pampas han cambiado por el azolve ¿Por qué? porque los ríos los han canalizado. Los han enderezado, ya no tienen su mismo cauce natural ¿Qué ha hecho el hombre? Con las máquinas mover la tierra, pero cuando llueve toda esa tierra vuelve a caer ¿Y qué hace la corriente? Arrastrarla y traerla a las pampas, a los esteros. Hemos perdido varias hectáreas de terreno en donde el producto se refugiaba. Ahora en el verano queda la pura tierra que usted puede andar caminando ahí. Vamos perdiendo campos de trabajo. Y las crías que entran es difícil que se queden en las pampas, porque ya al bajar la marea ya no le queda agua, entonces aunque sea la cría, se está yendo al mar (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017)

Hoy en día, el mantenimiento de los bordos y los drenes es una actividad esencial para la protección de los cultivos en la planicie costera, por lo que a través de las asociaciones de usuarios de los DTT y la CONAGUA, las personas solicitan que se les haga su

mantenimiento. En algunos casos, por fuera la cota 5 msnm. comunidades o particulares, sin los permisos respectivos, contratan los servicios de maquinaria y construyen bordos y drenes, para mantener confinados los ríos y desalojar las aguas de las precipitaciones. En este sentido, hay un reforzamiento del control hidráulico, el cual termina por agravar los impactos ambientales sobre los humedales.

A partir de la reconstrucción de los cauces de los ríos con el uso de fotos aéreas, antes de la implementación de la política, es posible observar los cambios en los cauces y la alteración de la conectividad. La rectificación del río San Nicolás, que atraviesa el municipio de Mapastepec, se realizó principalmente en la parte baja de la planicie costera, donde anteriormente había humedales herbáceos y selvas inundables. En la actualidad, el río se ha sedimentado en la parte baja, desapareciendo su cauce antiguo (Figura 61).

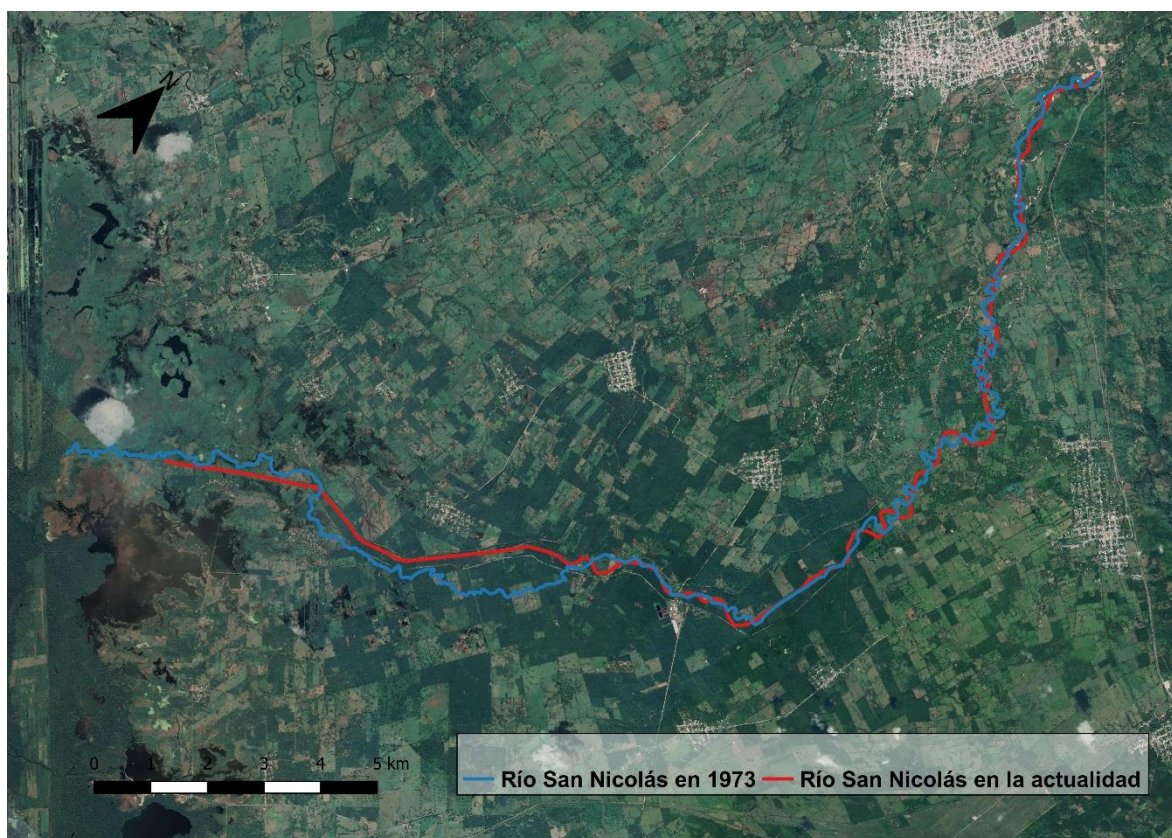


Figura 61. Rectificación del río San Nicolas
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

La rectificación del río Madre Vieja, que pasa por el municipio de Mapastepec, se realizó a lo largo de toda la planicie costera. De acuerdo con una entrevista a un funcionario de Conagua, anteriormente el río no tenía un cauce definido, cambiaba su curso constantemente y descargaba sus aguas en zonas pantanosas. La rectificación, los bordos y los drenes facilitaron la expansión de los cultivos aguas arriba de la laguna de Chantuto.

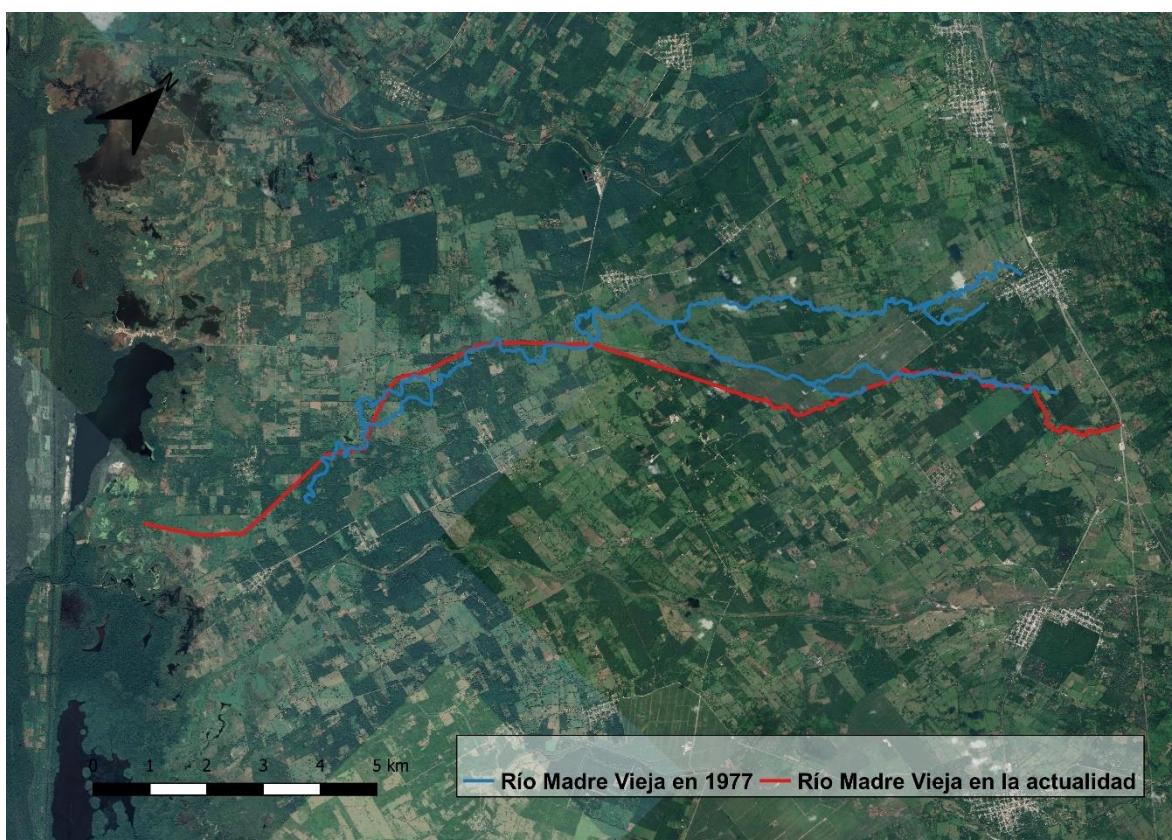


Figura 62. Rectificación del río Madre Vieja
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

La rectificación del río Cacaluta, ubicado entre los límites de Mapastepec, Acacoyagua y Acapetahua, se desarrolló a lo largo de casi toda la planicie costera de Chiapas. La transformación del río está relacionada con la pérdida de humedales herbáceos que constituían la zona de amortiguamiento para los manglares y la laguna El Campón, que afrontan un proceso de sedimentación (Figura 63).

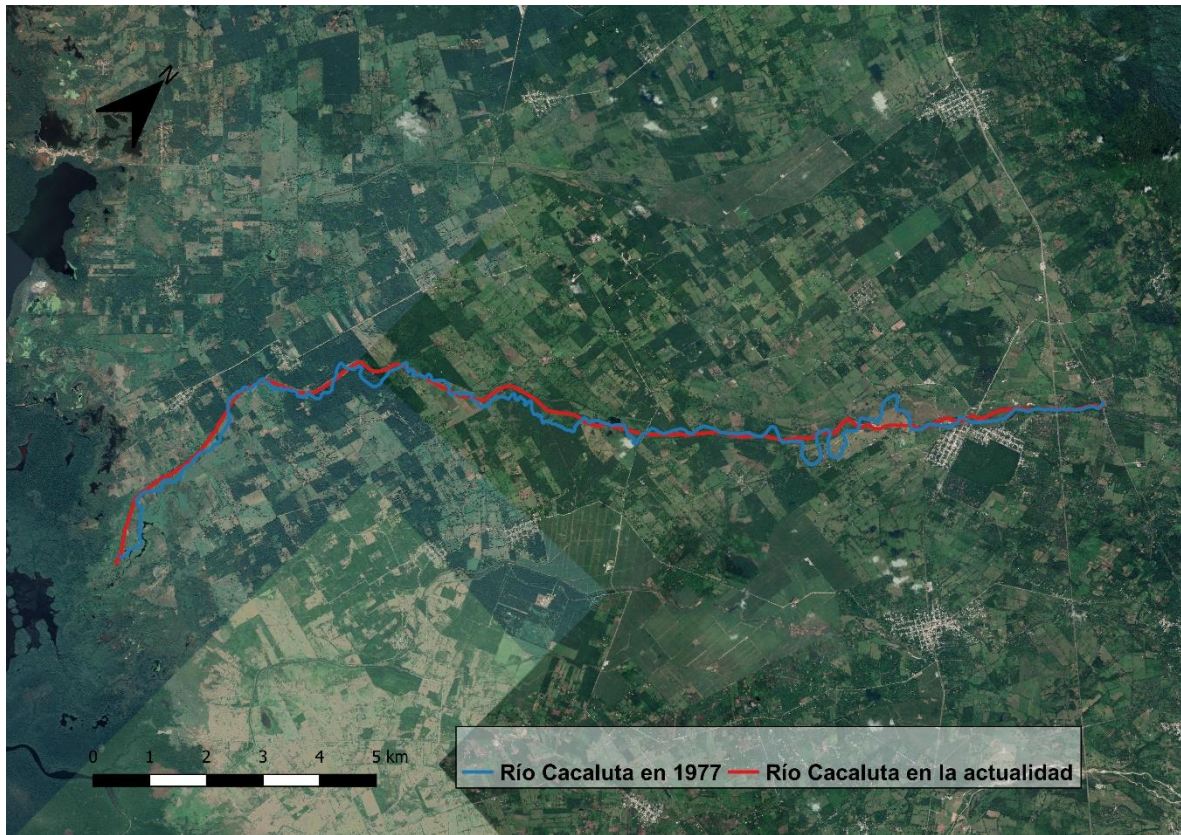


Figura 63. Rectificación del río Cacaluta
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

Por su parte, la rectificación del río Doña María, que también pasa por los municipios de Acacoyagua y Acapetahua, condujo a la desaparición de la laguna de Tlacuachero, la cual se sedimentó completamente después de las inundaciones de 1998 y 2005 y por el colapso de las tarquinas. El río anteriormente descargaba sus aguas en humedales herbáceos y manglares, que estaban conectados con la laguna de El Campón. Sin embargo, éste fue desviado para ampliar la frontera agrícola, por lo que descarga sus aguas, incluyendo las de los drenes, en la zona de Tlacuachero (Figura 64).

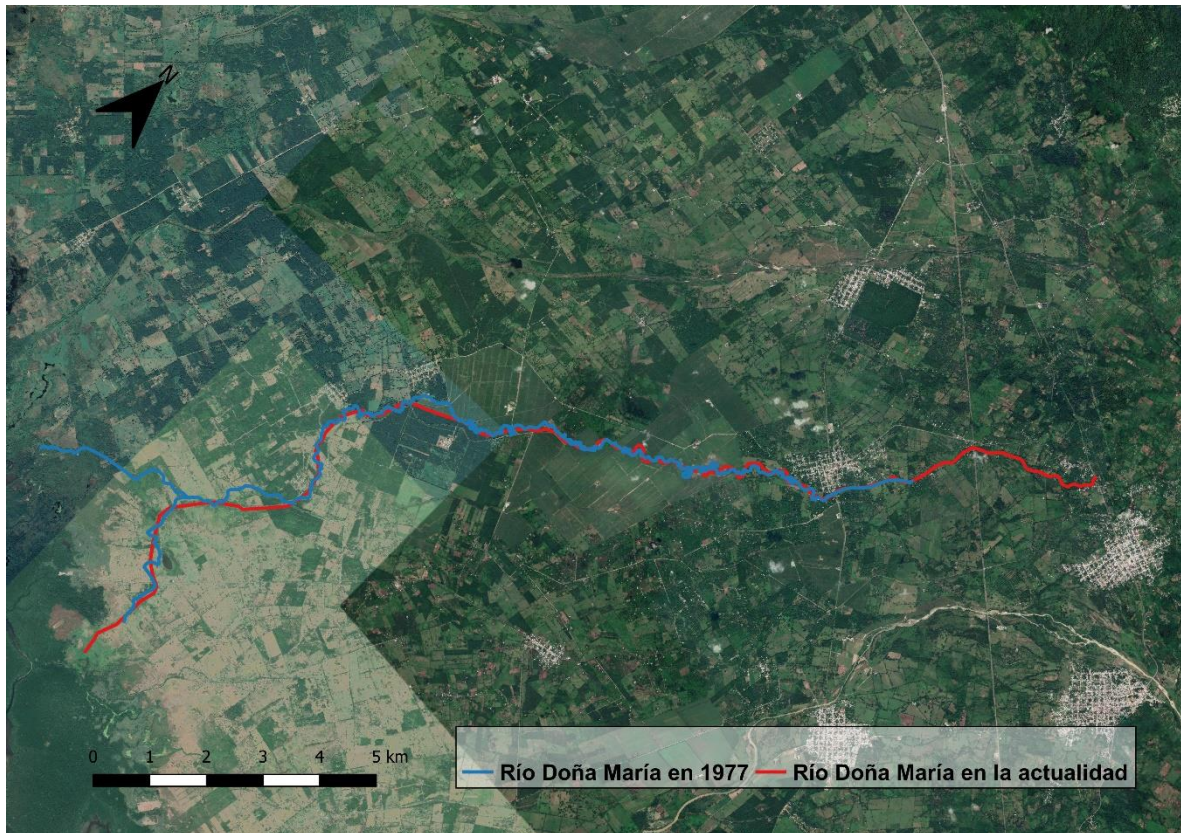


Figura 64. Rectificación del río Doña María
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

Las rectificaciones en las partes bajas de los ríos Cintalapa y Vado Ancho, en los municipios de Acapetahua y Villa Comaltitlán, condujeron a la pérdida de extensas áreas de humedales herbáceos, las cuales se sedimentaron después de las inundaciones de 2005 provocadas por el huracán Stan. Estos humedales constituían la zona de amortiguamiento de la laguna Cerritos, la cual está desapareciendo progresivamente. La rectificación y la desviación del río Cintalapa permitió el establecimiento del centro poblado Las Lauras, donde la mayoría de población depende de la pesca (Figura 65).

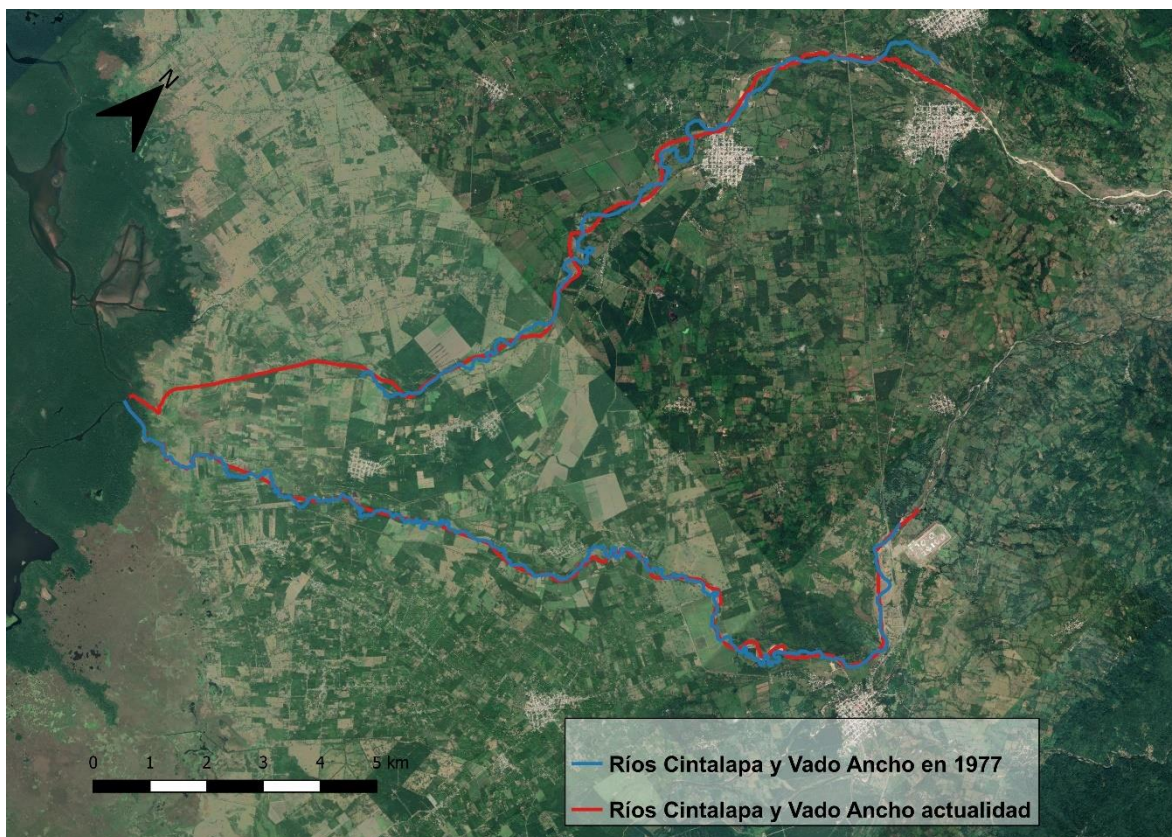


Figura 65. Rectificaciones de los ríos Cintalapa y Vado Ancho
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

La rectificación y las obras de drenaje en la parte baja del río Despoblado en el municipio de Villa Comaltitlán, realizadas después del año de 1977, propiciaron la expansión de la frontera agrícola y el establecimiento de centros poblados en zonas que anteriormente eran humedales herbáceos y selvas tropicales (Xochicalco y Altamira). El cauce actual del río se encuentra a menos de 3 km de las selvas inundables del Hueyate, aumentando con ello el riesgo de que se sedimenten, ya que antes se encontraba a más de 10 km de distancia (Figura 66).

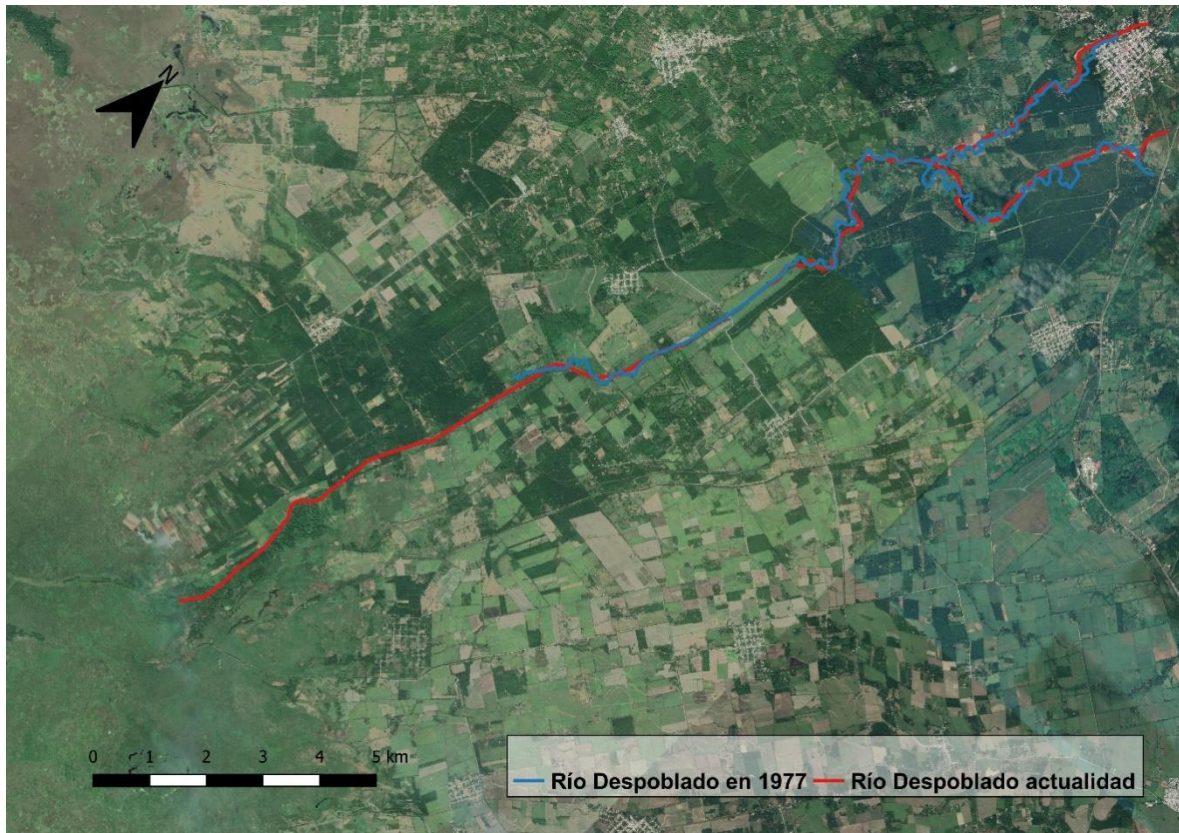


Figura 66. Rectificación del río Despoblado
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

Por último, la rectificación y la desviación del río Huixtla tiene una fuerte relación con la sedimentación de la laguna Cantileña, la cual ha desaparecido casi en su totalidad y ya no constituye la fuente de recursos para las comunidades que antes pescaban en ella. Asimismo, han desaparecido extensas áreas de humedales herbáceos. La intervención del río Huixtla favoreció la expansión de los cultivos de caña que abastecen el ingenio. Actualmente, en esta zona se presentan conflictos entre las comunidades y las autoridades ambientales, ya que las primeras construyen drenes y caminos al interior de la REBIEN (Figura 67).

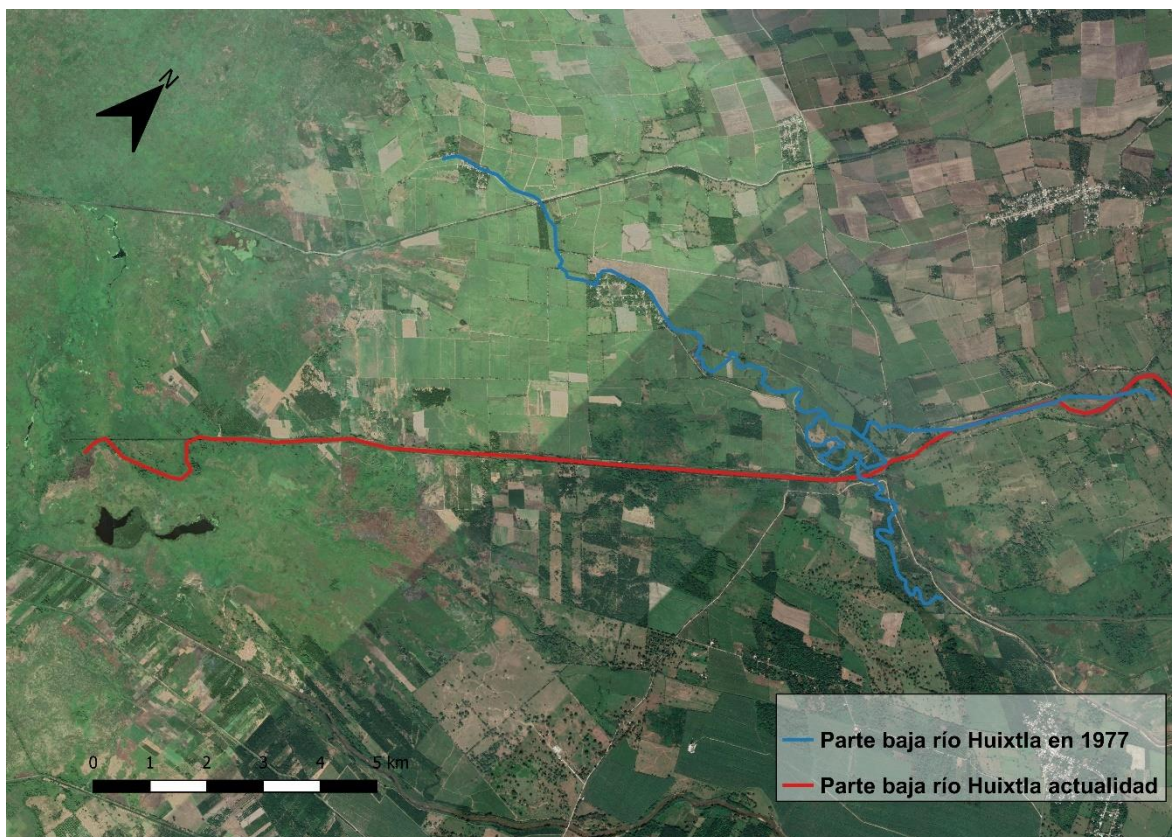


Figura 67. Rectificación y desviación del río Huixtla
Fuente: elaboración propia con fondo de Google Earth

6.2.5.2. Conocimiento local de los cambios en el océano y sus efectos en los humedales

En la zona de estudio el régimen de marea es mixto semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares al día (De la Lanza, 1991). Al respecto, los pescadores perciben las mareas, las observan y las escuchan, conocen sus horarios y sus movimientos. Las mareas influyen en los ciclos de vida de los peces y los camarones, y por lo tanto, en los sitios de pesca. Mediante la percepción de las mareas los pescadores desarrollan sus actividades y reconocen los cambios que ocurren en el océano.

¿Y usted cómo sabe cuándo ir a pescar, en qué sitios ir a pescar, usted cómo sabe? - Uno va viendo la marea. Cual marea es alta, cual marea es baja, porque aquí le llamamos a la marea alta, le llamamos aguaje, y a la marea baja le llamamos agua chica, cuando la marea se acerca más. De acuerdo con la luna, yo veo la luna, y ya le digo: esta es la marea, tal marea. Mis abuelitos nos enseñaron, mi papá me enseñó, nada

más decía, mira ya va a comenzar la marea. Aunque no estuviera viendo allá, pues nada más con que viera la luna ya sabía cómo estaba la marea. Entonces eso lo aprendimos nosotros (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 21/11/2017)

Los sitios por los que entran las mareas a los humedales -denominados localmente como boca barras-, pueden cambiar su forma, ubicación y tamaño debido a eventos extremos, intervenciones antrópicas, dinámicas de los sedimentos, aumento del nivel del mar, erosión, entre otros factores. A su vez, el mantenimiento de las bocas barras es fundamental para las comunidades, porque así se garantiza la entrada del producto pesquero a los humedales costeros. En el área de estudio hay tres boca barras:

- Hacia el norte del área de estudio, y a finales de la década de los 80, se abrió artificialmente la boca barra de El Castaño para aumentar el ingreso del recurso pesquero. Esto significó la alteración de flujos hídricos y el aumento de la salinidad, lo que redujo la presencia de un pez emblemático en la región, el pejelagarto (*Lepisosteus tropicus*) y de las selvas inundables y de los herbáceos aguas arriba (Figura 68).



Figura 68. Apertura artificial de una boca barra El Castaño

- Al centro del área de estudio, la boca barra de Zacapulco es muy dinámica, se desplaza, amplía o cierra. Cuando se cierra, los pescadores rápidamente la abren con ayuda de palas y maquinaria, para así garantizar el ingreso del recurso

pesquero a los humedales. Esta boca barra se originó hace más de 50 años, con el cierre de la anterior boca barra denominada San Juan, que estaba localizada hacía unos 5 km aproximadamente hacia el sur de donde se encuentra la actual.

- Y finalmente, la boca barra de San José del Hueyate, localizada hacia el sur del área de estudio, fue modificada mediante la construcción de un canal para controlar las inundaciones aguas arriba. Al igual que la boca barra de Zacapulco, cuando se cierra o comienza a hacerlo, envían maquinaria para abrirla nuevamente.

Tiempo atrás la pesca en el mar era una actividad de mayor importancia. Sin embargo, y de acuerdo con las entrevistas realizadas, el aumento de los precios de la gasolina y el retiro de los recursos pesqueros a una mayor distancia mar adentro, hacen de la pesca en el mar una actividad más costosa. Sin embargo, en el área de estudio hay dos cooperativas que pescan en el mar, una pertenece a la localidad de La Lupe y la otra a un pequeño grupo de pescadores que viven en La Palma.

A partir del análisis de las entrevistas realizadas, se encontró que varios pescadores hacen referencia a problemáticas relacionadas con el cambio climático, como el aumento de la temperatura del agua y del nivel del mar. Esto último tiene relación con la erosión, mientras que el aumento de la temperatura del agua con la disponibilidad de recursos pesqueros.

Ha cambiado muchísimo, antes el agua era más fría, ahora ya es caliente, caliente el agua que te digo que no puede ni vivir los pescados ahí ya, por la temperatura del agua, por eso digo que también está desapareciendo las especies, se están migrando a otras partes, por la temperatura del agua, ha subido también el agua te digo pues, ahonda más, se está saliendo lo que es el agua, lo que es el mar, se ha salido más de su nivel (entrevista a pescador en La Palma, municipio de Acapetahua, 20/11/2017).

Además de lo anterior, el cambio climático implica un aumento en la intensidad y en la frecuencia de los eventos extremos hidrometeorológicos, como son los huracanes, las tormentas y las inundaciones. La experiencia de los desastres de 1998 y 2005 demuestran la exposición y fragilidad de los humedales costeros, cuando las condiciones ambientales por obras de infraestructura y actividades agrícolas reducen la resiliencia de estos ecosistemas.

6.3. Conclusiones: la reconfiguración del territorio y del paisaje

El capítulo permite concluir que el territorio de los pescadores artesanales se ha reducido y continúa perdiéndose por la desaparición y la degradación de los humedales costeros. Aunque esto comenzó desde la década de los 70, en la actualidad es cada vez más probable que la pesca deje de ser un medio de vida que permita la subsistencia de las comunidades.

La política del trópico húmedo, implementada entre 1978 y 1994, creó las condiciones físicas para que aumentara la ocupación y el uso del territorio. Las obras hidráulicas habilitaron terrenos inundables en la parte media de la planicie costera, mientras que la construcción y el mejoramiento de carreteras y caminos propiciaron la accesibilidad a la parte baja, donde están los humedales costeros. Lo anterior, aunando al crecimiento demográfico y a las luchas por el acceso a la tierra, reconfiguraron el territorio de la pesca artesanal y el paisaje.

La habilitación de terrenos inundables favoreció la rápida expansión de la ganadería y de los cultivos de plátano, caña de azúcar y mango; así como el establecimiento y crecimiento de centros poblados, en algunos de los cuales se encuentran comunidades de pescadores que se beneficiaron de la política del trópico húmedo. Las carreteras y los caminos integraron el territorio al mercado nacional e internacional, disminuyendo el tiempo y los recursos para comercializar los productos pesqueros, lo que conllevó a un aumento de la demanda y la sobreexplotación.

El crecimiento demográfico en la región fue significativo en la década de los 80 y principios de los 90. En las localidades del área de estudio la población aumentó en más de 9000 personas, el triple de lo que había pocos años antes. La llegada de nueva población de otras regiones del país, sin un conocimiento de los humedales costeros y un arraigo al territorio, significó una explotación desmedida de los recursos naturales en muy poco tiempo.

Asimismo, la reconfiguración del territorio generó disputas por el acceso a los recursos y tensiones que todavía persisten entre ejidos y al interior de las mismas comunidades de pescadores artesanales. En el área de estudio hay 30,863 hectáreas de ejidos, los cuales

fueron dotados en zonas de humedales o terrenos inundables. A su vez, hay varias cooperativas de pescadores que realizan sus actividades en las lagunas, los esteros y los humedales herbáceos. El proceso de formación de las cooperativa actuales se realizó en un contexto de disputas, principalmente por el camarón.

El proceso de sedimentación de los humedales costeros, generado por las intervenciones aguas arriba de los humedales costeros y por las inundaciones de 1998 y 2005, ha generado una pérdida de territorio para los pescadores artesanales. En estas zonas se ha expandido la ganadería, y en los últimos años veinte años, los cultivos de palma de aceite.

La evaluación espacial de los cambios del paisaje permite concluir que las mayores pérdidas de los humedales costeros han ocurrido en las selvas inundables y en los humedales herbáceos, los más cercanos a los ríos que fueron rectificadas. Estos humedales se perdieron principalmente después de las inundaciones de 1998 y 2005 y de las obras de reconstrucción de infraestructura hidráulica. Sin embargo, también se constató que los incendios inducidos por la cacería también han sido una de las causas con mayor influencia en las pérdidas de extensas áreas. Por lo que se puede observar que la zona de amortiguamiento que permite la protección de las lagunas y los manglares, y que estaba años atrás ocupada por las selvas inundables y los humedales herbáceos, ha desaparecido de manera drástica

Asimismo, se comprobó la pérdida de las lagunas de Tlacuachero y La Cantileña, las cuales tenían importancia para las comunidades por los recursos que brindaban, y porque constituían zonas de puesta y cría de camarones y otras especies de pesca. También se observó la reducción de las lagunas principales, especialmente Cerritos. En contraste con lo anterior, hacia el norte de estudio se encontró la aparición de dos lagunas costeras, El Castaño y Pampa Clara, las cuales han remplazado zonas donde anteriormente había manglares, selvas inundables y humedales herbáceos. También se observa una aparente estabilidad en la cobertura de manglares. Sin embargo, esto consiste una combinación de pérdidas y ganancias a lo largo del área de estudio. Las principales pérdidas ocurrieron en la zona del Hueyate, mientras que las ganancias han ocurrido en humedales afectados por la sedimentación. Y finalmente, la investigación comprueba que la conectividad se ha

modificado, debido a las obras hidráulicas, incidiendo en la desaparición y la degradación de los humedales costeros de la REBIEN.

7. CONCLUSIONES GENERALES

Antes les quitábamos los meandros a los ríos, ahora se los tendremos que poner (entrevista a funcionario de CONAGUA, 03/03/2020).

La revisión de la literatura científica sobre políticas públicas y humedales costeros identificó los principales temas que son investigados en la actualidad: los impactos de las políticas de desarrollo, el territorio, la población local, la gobernanza, la participación y el comanejo y el manejo. La revisión contribuyó en la tesis al construir una visión general que muestra los temas que son discutidos por la comunidad científica. En América Latina, la mayoría de los estudios se han enfocado en los impactos de las políticas de desarrollo y cómo han afectado los medios de vida de las comunidades que viven en zonas de humedales costeros, tema del cual hace parte la tesis.

El análisis de la política pública permite concluir que la política del trópico húmedo, implementada entre 1978 y 1994, fue un mecanismo por el cual cambió el paisaje en los humedales costeros de la REBIEN. Esta política constituyó un proyecto de legibilidad del Estado. A partir de una representación política del paisaje, el trópico fue valorado como un territorio improductivo. Esta representación legitimó la intervención de la política para ampliar la frontera agrícola. En el territorio se desplegaron tecnologías para controlar la naturaleza e incrementar la producción agrícola. Estas tecnologías se reflejan en la construcción de bordos y drenes, de acuerdo con las necesidades requeridas para el establecimiento y desarrollo de los cultivos de caña, plátano y los pastizales para la ganadería intensiva. A partir de este proceso, se simplificó el paisaje de la planicie costera de Chiapas, el cual se caracterizaba por los ríos caudalosos, las inundaciones, los humedales y las selvas medianas. Se configuró un paisaje hidráulico reticular, conformado por líneas rectas y polígonos cuadrículaes (caminoes, ríos rectificadose, drenes, parcelas). La legibilidad implicaba eliminar intencionalmente el paisaje de los humedales costeros y de los pescadorees artesanales, que se convirtieron en los receptorees de los impactos ambientales por la construcción de la infraestructura hidráulica.

El estudio de las dinámicas territoriales muestra que la política del trópico húmedo significó la pérdida del territorio para la pesca artesanal. Las obras hidráulicas se construyeron aguas arriba de la cota 5 msnm, propiciaron la sedimentación de los humedales aguas abajo. Aunque este impacto ambiental fue tenido en cuenta en los estudios realizados antes de la construcción de las obras, las disputas burocráticas y la poca importancia dada a los humedales influyeron para que no se destinaran recursos económicos ni la atención para un manejo de los impactos ambientales. A su vez, la desintegración con la política de conservación en aquel entonces llevó a que los humedales no fuesen una preocupación en los grandes proyectos de desarrollo del país.

De esta manera, fueron ocurriendo cambios profundos en el territorio de las comunidades, como su integración al mercado, conflictos en el territorio, una mayor competencia por el aprovechamiento de los recursos pesqueros, una pérdida del territorio pesquero, entre otros. La situación actual de humedales permite pensar que la pesca artesanal va a continuar su reducción, e incluso puede dejar de ser un medio de vida para muchas de las comunidades.

La Encrucijada se encuentra en medio de una pugna entre la expansión agrícola, las actividades pesqueras y la conservación. Esta pugna se refleja en las preocupaciones de las personas, mientras los pescadores están atentos por la sedimentación de las lagunas, los productores agrícolas buscan proteger sus cultivos de las inundaciones. A su vez, las personas deben cumplir con las restricciones establecidas por la conservación, la cual se encuentra limitada a la parte baja de la planicie y no tiene incidencia respecto a lo que pasa en la planicie costera, aguas arriba de los humedales.

El análisis espacial mostró que en la zona de amortiguamiento de la REBIEN fueron mayores las pérdidas de los humedales de agua dulce -herbáceos y selvas inundable-, posterior a los desastres de 1998 y 2005. Estas pérdidas ocurrieron en los humedales que estaban más cercanos a los ríos, los cuales habían sido rectificadas por la política del trópico húmedo. Por lo que se puede concluir que en la REBIEN ya no existe materialmente una zona que amortigüe las presiones antrópicas de la planicie costera y proteja la zona núcleo. Los humedales de agua dulce retienen sedimentos, y debido a su desaparición ha

aumentado y seguirán aumentando las pérdidas y las perturbaciones sobre los manglares y las lagunas costeras.

El conocimiento local constituye una fuente de información para explicar causalmente los cambios que ocurren en los humedales costeros, a raíz de políticas como la analizada en este proyecto de investigación. Las personas construyen explicaciones de los cambios, de acuerdo con sus percepciones y memoria histórica.

Los hallazgos y reflexiones de esta investigación demuestran la necesidad de que el Estado reconsidere la construcción y operación de infraestructura hidráulica para el desarrollo agrícola, dado los impactos ambientales que puedan tener sobre los humedales costeros. La colaboración entre las diferentes agencias gubernamentales y los actores sociales, respecto al manejo del recurso hídrico en las cuencas costeras, es una necesidad para establecer medidas de conservación y restauración de los ríos, las planicies de inundación y los humedales costeros.

7.1. Limitaciones de la investigación

Una limitación fue la representatividad de las comunidades y las personas entrevistadas, en tanto se realizaron entrevistas principalmente a pescadores artesanales y talleres en tres comunidades. Aunque el conocimiento local de ellos fue determinante para tener un mejor entendimiento de los cambios en el paisaje, es importante desarrollar entrevistas y talleres en el resto de las comunidades de pescadores, así como en los ejidos y las comunidades campesinas de la planicie costera y en la Sierra Madre de Chiapas. Tal como se demostró en la investigación, los cambios en los usos del suelo y el manejo de los recursos naturales aguas arriba de los humedales, tienen incidencia en los mismos, y de ahí la importancia de abarcar diferentes comunidades.

Otras limitaciones se presentaron con la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales. En primer lugar, por la disponibilidad de información se usaron diferentes fotografías aéreas tomadas en diferentes fechas entre 1973 y 1977, con las cuales se hizo un mosaico. Esto significó tener información del área de estudio a partir de distintas fotos.

Los humedales costeros son sumamente dinámicos, y aunque se compararon fotografías aéreas e imágenes satelitales con un largo periodo de tiempo de intervalo, existe una incertidumbre para discriminar entre los cambios estacionales - ocasionados por las temporadas climáticas, las mareas, los niveles de inundación, etc. - con los cambios que afectan la estructura del paisaje. Lo que se puede mejorar en futuras investigaciones que haga análisis automatizados con una mayor cantidad de información.

7.2. Recomendaciones para futuras investigaciones

- Es importante hacer investigaciones históricas acerca de las comunidades de pescadores, no únicamente en la Encrucijada, sino en toda la costa de Chiapas. Aunque se han realizado investigaciones arqueológicas que demuestran la importancia de esta actividad desde la época prehispánica, hay un vacío de información histórica.
- El cambio climático, y especialmente el aumento del nivel del mar y de la temperatura, modificarán la estructura y el funcionamiento físico y biológico del paisaje de los humedales costeros. Por consiguiente, se recomiendan hacer investigaciones acerca de la adaptación de los humedales, y cómo desde el ordenamiento territorial o las políticas públicas se puede enfrentar los impactos del cambio climático.
- Además del aumento del nivel del mar, es probable que aumente la intensidad y frecuencia de eventos extremos como huracanes, inundaciones e incendios. La gestión del riesgo en áreas protegidas debe ser una prioridad en la agenda de investigación académica, para aportar información en la toma de decisiones.
- Considero importante investigar la viabilidad social de procesos de restauración de humedales de agua dulce y de planicies de inundación, incluyendo los requerimientos físicos y biológicos que esto conlleva. La restauración es clave para una adaptación frente al cambio climático y para la recuperación de los servicios ecosistémicos que prestan los humedales. Esto implica reconocer la importancia del flujo libre de los ríos, y su conectividad con los humedales.

- La gobernanza ambiental adaptativa es otro tema pendiente de investigación. Esto significa estudiar con mayor profundidad cómo los actores y las redes propician una colaboración, una retroalimentación y un aprendizaje social para que la toma de decisiones corresponda con el funcionamiento de la naturaleza. Y de esta manera, no siga perpetuándose una lógica fragmentaria del territorio que no permite el desarrollo de políticas congruentes y coherentes con el paisaje natural y cultural.
- A nivel local, se recomienda evaluar la importancia que tienen los liderazgos y el involucramiento de las comunidades en la conservación de áreas protegidas. La aceptabilidad social de las políticas ambientales debe partir de las comunidades, puesto que ellas son actores claves para lograr la conservación.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, L. (1998). *El agua de la nación: una historia política de México, (1888-1946)*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Acharya, G. (2002). Life at the margins: The social, economic, and ecological importance of mangroves. *Madera y Bosques*, 8 (1), 53–60.
- Adger, W.N., y Luttrell, C. (2000) . Property rights and the utilization of wetlands. *Ecol. Econ.* 35, 75–89. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00169-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00169-5)
- Agrawal, A. (1995). Dismantling the divide between indigenous and scientific knowledge. *Development and Change*, 26(3), 413–439.
- Agrawal, A. (2005). *Environmentality: Technologies of Government and the Making of Subjects*. Duke University Press.
- Aguirre, J. (2017). *Mecanismos causales y process tracing: una introducción*. Revista SAAP: Sociedad Argentina de Análisis Político, 11 (1), 147-175.
- Agudo Sanchíz, A. (2015). *Una etnografía de la administración de la pobreza: la producción social de los programas de desarrollo*. Universidad Iberoamericana.
- Aguilar Villanueva, L. (1993a). *La implementación de las políticas públicas*. Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. (1993b). *Problemas públicos y agenda de gobierno*. Porrúa.
- Aheto, D.W., Kankam, S., Okyere, I., Mensah, E., Osman, A., Jonah, F.E., y Mensah, J.C. (2016). Community-based mangrove forest management: implications for local livelihoods and coastal resource conservation along the Volta estuary catchment area of Ghana. *Ocean Coast. Manage.*, 127, 43–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.04.006>
- Alcalá Moya, G. (1996). Una aproximación al desastre: la modernización impuesta a los pescadores de El Soconusco. En Universidad de Ciencias y Artes. del Estado de Chiapas (ed.), *Anuario 1995 Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica*. (pp. 125–153). Tuxtla Gutiérrez: Gobierno del Estado de Chiapas/ Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Alcalá Moya, G. (1999). *Con el agua hasta los aparejos: pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Alcalá Moya, G. (2003). *Políticas pesqueras en México (1946-2000) Contradicciones y aciertos en la planificación de la pesca nacional*. COLMEX-CICESE-COLMICH.
- Alfaro Martínez, C. (2016). *La relación entre gobernanza y sustentabilidad en la sociedad cooperativa de producción pesquera La Palma, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas* [tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional].

- Almudi, T., y Kalikoski, D.C. (2010). Traditional fisherfolk and no-take protected areas: the peixe lagoon national park dilemma. *Ocean Coast. Manage.*, 53 (5–6), 225–233. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.04.005>
- Alongi, D. M. (2008). Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>
- Alongi, D.M. (2011). Carbon payments for mangrove conservation: ecosystem constraints and uncertainties of sequestration potential. *Environ. Sci. Policy*, 14 (4), 462–470. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2011.02.004>
- Álvarez-Romero, J. G., Pressey, R. L., Ban, N. C., Vance-Borland, K., Willer, C., Klein, C. J., y Gaines, S. D. (2011). Integrated Land-Sea Conservation Planning: The Missing Links. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 42(1), 381–409. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144702>
- Álvarez del Toro, M. (1985). *¡Así era Chiapas!* Tuxtla Gutiérrez, México: Instituto de Historia Natural.
- Antrop, M. (2000). Background concepts for integrated landscape analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 77(1–2), 17–28. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00089-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00089-4)
- Archer, J. C. (2010). Public policy, geography of. En Warf, B (ed.), *Encyclopedia of geography* (pp. 2308–2312). Thousand Oaks, Estados Unidos: SAGE Publications.
- Armitage, D., (2002). Socio-institutional dynamics and the political ecology of mangrove forest conservation in Central Sulawesi, Indonesia. *Global Environ. Change-Human Policy Dimensions*, 12 (3), 203–217. [http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780\(02\) 00023-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0959-3780(02) 00023-7)
- Armitage, D., y Marschke, M., (2013). Assessing the future of small-scale fishery systems in coastal Vietnam and the implications for policy. *Environ. Sci. Policy*, 27, 184–194. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2012.12.015>
- Armitage, D., Marschke, M., y Tuyen, T. (2011). Early-stage transformation of coastal marine governance in Vietnam? *Marine Policy*, 35 (5), 703–711. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2011.02.011>
- Arnold, D. (2000). “Illusory riches”: Representations of the tropical world, 1840-1950. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 21 (1), 6-18. <https://doi.org/10.1111/1467-9493.00060>
- Aswani, S. (2005). Customary sea tenure in Oceania as a case of rights-based fishery management: Does it work? *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15(3), 285–307. <http://doi.org/10.1007/s11160-005-4868-x>
- Aung, U. M. (2007). Policy and practice in Myanmar’s protected area system. *Journal of Environmental Management*, 84(2), 188–203. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.05.016>
- Bacchi, C. (2009). *Analyzing Policy: What’s the Problem Represented to Be?* Pearson Education.
- Baghel, R. (2014). *River Control in India*. Springer International Publishing.

- Ballinger, R., y Stojanovic, T. (2010). Policy development and the estuary environment: A Severn Estuary case study. *Marine Pollution Bulletin*, 61(1–3, SI), 132–145. <http://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2009.12.020>
- Bao, J., y Gao, S. (2016). Environmental characteristics and land-use pattern changes of the Old Huanghe River delta, eastern China, in the sixteenth to twentieth centuries. *Sustainability Science*, 11(4), 695–709. <http://doi.org/10.1007/s11625-016-0365-5>
- Barbier, E. B. (2006). Natural Barriers to Natural Disasters : Replanting Mangroves After the Tsunami. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(3), 124–131. [http://doi.org/10.1890/1540-9295\(2006\)004](http://doi.org/10.1890/1540-9295(2006)004)
- Barbier, E. B. (2011). Coastal Wetland Restoration and the Deepwater Horizon Oil Spill. *Vanderbilt Law Review*, 64(6), 1821–1852.
- Barbier, E. B., y Cox, M. (2004). An Economic Analysis of Shrimp Farm Expansion and Mangrove Conversion in Thailand. *Land Economics*, 80(3), 389. <http://doi.org/10.2307/3654728>
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., y Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169–193. <http://doi.org/10.1890/10-1510.1>
- Barnett, A. J., y Anderies, J. M. (2014). Weak feedbacks, governance mismatches, and the robustness of Socioecological systems: An analysis of the Southwest Nova Scotia lobster fishery with comparison to Maine. *Ecology and Society*, 19(4). <http://doi.org/10.5751/ES-06714-190439>
- Barrasa García, S. (2012). Conocimiento y usos tradicionales de la fauna en dos comunidades campesinas de la reserva de biosfera de La Encrucijada, Chiapas. *Etnobiología*, 11(1).
- Barrasa García, S. (2017a). De montaña, milpa y cañaveral. Transformaciones percibidas de los paisajes en la costa de Chiapas. *Investigaciones Geográficas*, 93.
- Barrasa García, S. (2017b). Percepción del cambio climático en comunidades campesinas de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Cuadernos Geográficos*, 56(3), 44-65.
- Barrasa García, S., y Reyes Escutia, F. (2011). Recuperación de saberes ambientales en comunidades campesinas en reservas de biosfera en Chiapas. En Reyes Escutia, F., y Barrasa García, S (eds.), *Saberes Ambientales Campesinos. Cultura y Naturaleza en comunidades indígenas y Mestizas de México*. (pp. 137–165). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Barrios-Calderón, R. J Infante-Mata, D., Tovilla-Hernández, C., Flores-Garnica, J., Grimaldi-Calderón, S. J., y García Alfaro, J. R. (2018). Woody fuel load in coastal wetlands of the La Encrucijada Biosphere Reserve, Chiapas, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 24(3), 339–357. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2017.12.068>
- Bassols Batalla, Á. (1974). *La costa de Chiapas: Un estudio económico regional*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bauer, D. M., Cyr, N. E., y Swallow, S. K. (2004). Public preferences for compensatory mitigation of salt marsh losses: A contingent choice of alternatives. *Conservation Biology*, 18(2), 401–411. <http://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00367.x>

- Beach, D., y Pedersen, R. B. (2013). *Process-tracing methods: Foundations and guidelines*. University of Michigan Press.
- Beitl, C. M. (2011). Cockles in custody: the role of common property arrangements in the ecological sustainability of mangrove fisheries on the Ecuadorian coast. *International Journal of the Commons*, 5(2), 485–512.
- Beitl, C. M. (2012). Shifting policies, access, and the tragedy of enclosures in ecuadorian mangrove fisheries: Towards a political ecology of the commons. *Journal of Political Ecology*, 19(418), 94–113.
- Benessaiah, K., y Sengupta, R. (2014). How is Shrimp Aquaculture Transforming Coastal Livelihoods and Lagoons in Estero Real, Nicaragua? The Need to Integrate Social-Ecological Research and Ecosystem-Based Approaches. *Environmental Management*, 54(2), 162–179. <http://doi.org/10.1007/s00267-014-0295-x>
- Berardo, R. (2008). Generalized Trust in Multi-organizational Policy Arenas: Studying Its Emergence from a Network Perspective. *Political Research Quarterly*, 62(1), 178–189. <http://doi.org/10.1177/1065912907312982>
- Berkes, F. (2005). Commons theory for marine resource management in a complex world. *Senri Ethnological Studies*, 67, 13–31.
- Berkes, F., Colding, J., y Folke, C. (2000). Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251–1262.
- Bezaury Creel, J., y Gutiérrez Carbonell, D. (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, En CONABIO (ed.), *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 385–431). México D.F., México: CONABIO.
- Fenner, J. (2015). *La llegada al sur la controvertida historia de los deslindes de terrenos baldíos en Chiapas, México. En su contexto internacional y nacional 1881-1917*. Centro de Investigaciones Multidisciplinarias sobre Chiapas y la Frontera Sur / El Colegio de Michoacán.
- Blaschke, T. (2010). Object based image analysis for remote sensing. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 65(1), 2–16. <https://doi.org/10.1016/J.ISPRSJPRS.2009.06.004>
- Bocco, G., y Urquijo, P. S. (2013). Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional. *Región y Sociedad, Vol. 25*, pp. 75–102.
- Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., y Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, 41(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>
- Boyer, C. R. (2015). *Political landscapes: Forests, conservation, and community in Mexico*. Duke University Press.
- Branch, J. (2017). Territory as an institution: spatial ideas, practices and technologies. *Territory, Politics, Governance*, 5(2), 131–144. <https://doi.org/10.1080/21622671.2016.1265464>

- Brena, J., Castillo, C., y Wagner, A. (2016). Metodología para la delimitación y caracterización de humedales en escalas 1:50 000 y 1:20 000. *Tecnología y Ciencias del Agua*, (7), 85–98.
- Brenner, L. (2018). The impacts of public policies on mangroves in Chiapas, Mexico: A consequence of lacking environmental policy integration. *Gestión y Política Pública*, 27(1), 237-267.
- Buizer, M., Ruthrof, K., Moore, S. A., Veneklaas, E. J., Hardy, G., y Baudains, C. (2015). A Critical Evaluation of Interventions to Progress Transdisciplinary Research. *Society y Natural Resources*, 28(6), 670–681. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.945058>
- Bürgi, M., Hersperger, A. M., y Schneeberger, N. (2005). Driving forces of landscape change - Current and new directions. *Landscape Ecology*, 19(8), 857–868. <https://doi.org/10.1007/s10980-005-0245-3>
- Burley, J. G., McAllister, R. R. J., Collins, K. A., y Lovelock, C. E. (2012). Integration, synthesis and climate change adaptation: a narrative based on coastal wetlands at the regional scale. *Regional Environmental Change*, 12(3), 581–593. <http://doi.org/10.1007/s10113-011-0271-4>
- Cámara de diputados. (2006). *Informes presidenciales*.
- Carbajal Evaristo, S. (2014). *Evaluación del impacto del azolvamiento en La Laguna Cerritos a partir de la canalización del Río Cintalapa* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Carpio Penagos, C. U. (2017). Soconusco, Chiapas. Transformaciones ambientales de origen antrópico. *DECUMANUS*, 2(2).
- Carranza Ortiz, M. (2018). *Conservación de manglares como adaptación a la variabilidad y el cambio climático* [tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Carter, H., Schmidt, S., y Hirons, A. (2015). An International Assessment of Mangrove Management: Incorporation in Integrated Coastal Zone Management. *Diversity*, 7(2), 74–104. <http://doi.org/10.3390/d7020074>
- Castañeda Rincón, J. (2006). Las áreas naturales protegidas de México: desde su origen precoz a su consolidación tardía. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10(218). <https://doi.org/10.1344/sn2006.10.1221>
- Castellanos-Navarrete, A., y Jansen, K. (2015). Oil palm expansion without enclosure: smallholders and environmental narratives. *Journal of Peasant Studies*, 42(3–4), 791–816. <https://doi.org/10.1080/03066150.2015.1016920>
- Castellanos-Navarrete, A., y Jansen, K. (2017). Why do smallholders plant biofuel crops? The 'politics of consent' in Mexico. *Geoforum*, 87, 15–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.09.019>
- Castellanos Navarrete, A. (2018). Palma de aceite en tierras campesinas: la política de las transformaciones territoriales en Chiapas, México. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 13(e-357), 1–34. <https://doi.org/10.22201/cimsur.18704115e.2018.v13.357>
- Castree, N., Demeritt, D., Liverman, D., y Rhoads, D. (eds.), (2009). *A Companion to Environmental Geography*. John Wiley y Sons.

- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2001). *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99*.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la república mexicana en el año 2005*.
- Cernea, M. (1979). *Measuring Project Impact: Monitoring and Evaluation in the Pider Rural Development Project-Mexico*. World Bank.
- Chan-Quijano, J. G., Gómez-Cornelio, S., Calixto-Romo, A., López-Chávez, M. Y., y Lorenzo-Márquez, H. (2013). Problemática local y socioambiental en la comunidad Las Lauras ubicada en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Cultura, Tecnología y Patrimonio*, 8(15), 73–90.
- Christie, P. (2005). Is Integrated Coastal Management Sustainable? *Ocean y Coastal Management*, 48, 208–232. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.04.002>
- Colten, C. E. (2002). Reintroducing Nature to the City : Wetlands in New Orleans. *Environmental History*, 7(2), 226–246.
- Comisión Nacional del Agua. (1994). *Desarrollo Integral del Trópico Húmedo*.
- Comisión Nacional del Agua. (2020). *Climogramas 1981-2010*.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2015). *Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas*.
- Comisión Nacional de Pesca. (2017). *Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1975). *Plan Nacional Hidráulico 1975*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1981). *Memoria de labores*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1982a). *Catálogo de Proyectos de Temporal*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1982b). *Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo: Proyecto Acapetahua Chiapas, Memoria*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1982c). *Proyecto Acapetahua, Chiapas. Diagnóstico Socioeconómico y Técnico*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1984a). *El programa de desarrollo rural integrado para el trópico húmedo. Primera etapa Evaluación 1978-1984*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico. (1984b). *Memoria de actividades*.
- Comisión del Plan Nacional Hidráulico y Service. (1985). *Proyecto Acapetahua: anteproyecto de infraestructura*.
- Connick, S., y Innes, J. E. (2003). Outcomes of Collaborative Water Policy Making: Applying Complexity Thinking to Evaluation. *Journal of Environmental Planning and Management*, 46(2), 177–197. <http://doi.org/10.1080/0964056032000070987>

- Contijoch Escontria, M., Villareal Pulido, M., y Pineda Blancarte, V. (1985). El control y el manejo del agua en el trópico húmedo para el desarrollo agropecuario. *Ingeniería Hidráulica en México*, 1(11).
- Correa Ayram, C. A., Mendoza, M. E., Etter, A., y Pérez Salicrup, D. R. (2016). Habitat connectivity in biodiversity conservation: A review of recent studies and applications. *Progress in Physical Geography*, 40(1), 7–37. <https://doi.org/10.1177/0309133315598713>
- Craib, R. (2013). *México cartográfico: Una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Crespo-Guerrero, J., y Jiménez-Pelcastre, A. (2018). Orígenes y procesos territoriales del cooperativismo pesquero en la zona Pacífico Norte de Baja California Sur, México, 1850-1976. *América Latina en La Historia Económica*, 25(1), 196-238.
- Crooks, K., y Sanjayan, M. (2006). Connectivity conservation: Maintaining connections for nature. En Crooks, K., y Sanjayan, M (eds.), *Connectivity Conservation* (pp. 1-20). Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511754821.001
- Dale, P. E. R., Knight, J. M., y Dwyer, P. G. (2014). Mangrove rehabilitation: a review focusing on ecological and institutional issues. *Wetlands Ecology and Management*, 22(6), 587–604. <http://doi.org/10.1007/s11273-014-9383-1>
- Dahdouh-Guebas, F., Jayatissa, L. P., Di Nitto, D., Bosire, J. O., Lo Seen, D., y Koedam, N. (2005). How effective were mangroves as a defense against the recent tsunami? *Current Biology*, 15(12), 1337–1338. <http://doi.org/10.1016/j.cub.2005.07.025>
- Datta, D., Chattopadhyay, R. N., y Guha, P. (2012). Community based mangrove management: A review on status and sustainability. *Journal of Environmental Management*, 107, 84–95. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.04.013>
- Davis, A., y Ruddle, K. (2010). Constructing confidence: rational skepticism and systematic enquiry in local ecological knowledge research. *Ecological Applications*, 20(3), 880–894. <https://doi.org/10.1890/09-0422.1>
- De la Lanza, G. (1991). *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Editor.
- DeLeon, P., y Vogenbeck, D. (2007). The Policy Sciences at the Crossroads. En Fischer, A., Miller, G., y Sidney, M. (eds.), *Handbook of public policy analysis: Theory, Politics and Methods*. Taylor y Francis.
- De la Peña, M. (1951). *Chiapas económico*. Departamento de Pesca y Turismo.
- Dharmawan, B., Böcher, M., y Krott, M. (2016). The failure of the mangrove conservation plan in Indonesia: Weak research and an ignorance of grassroots politics. *Ocean y Coastal Management*, 130, 250–259. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.06.019>
- Diario Oficial de la Nación. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* DOF 09-01-2015.
- Diario Oficial de la Nación. (2020). *Ley de Aguas Nacionales* DOF 06-01-2020.

- Dicks, S., y Lo, T. (1990). Evaluation of thematic map accuracy in a land-use and land-cover mapping program. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 56(9), 1247–1252.
- Dorling, D., y Shaw, M. (2002). Geographies of the agenda: public policy, the discipline and its (re)turns. *Progress in Human Geography*, 26(5), 629–641. <https://doi.org/10.1191/0309132502ph390oa>
- Doody, J. P. (2013). Coastal squeeze and managed realignment in southeast England, does it tell us anything about the future? *Ocean y Coastal Management*, 79, 34–41. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.05.008>
- Duncan, J., y Duncan, N. (1988). (Re)reading the landscape. *Environment y Planning D: Society y Space*. <https://doi.org/10.1068/d060117>
- Dunn, W. (2004). *Public Policy Analysis* (5th ed.). Pearson Education.
- Durigon, D., Hickey, G. M., y Kosoy, N. (2012). Assessing national wetland policies ' portrayal of wetlands: public resources or private goods? *Ocean y Coastal Management*, 58, 36–46. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.008>
- Dye, T. R. (2005). *Understanding public policy*. (11th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Elden, S. (2013). *The birth of territory*. The University of Chicago Press.
- Elder, C., y Cobb, R. (1984). Agenda-Building and the politics of aging. *Policy Studies Journal*, 13(1), 115–129.
- Emerson, K., y Gerlak, A. K. (2014). Adaptation in Collaborative Governance Regimes. *Environmental Management*, 54(4), 768–781. <http://doi.org/10.1007/s00267-014-0334-7>
- Enemark, J. (2005). The Wadden Sea protection and management scheme—towards an integrated coastal management approach? *Ocean y Coastal Management*, 48(11–12), 996–1015. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2005.03.009>
- Erwin, K. L. (2009). Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. *Wetlands Ecology and Management*, 17(1), 71–84. <https://doi.org/10.1007/s11273-008-9119-1>
- Estado de Chiapas. (1987). *Plan Chiapas: Informe de ejecución 1983-1987*.
- Estado de Chiapas. (1998). *Informe de Gobierno 1998*.
- Estado de Chiapas. (1999). *Informe de Gobierno 1999*.
- Estado de Chiapas. (2006). *Informe de Gobierno*.
- Faraco, L. F. D., Andriguetto Filho, J. M., Daw, T., Lana, P. D. C., y Teixeira, C. F. (2016). Vulnerability Among Fishers in Southern Brazil and its Relation to Marine Protected Areas in a Scenario of Declining Fisheries. *Desenvolvimento E Meio Ambiente*, 38. <http://doi.org/10.5380/dma.v38i0.45850>

- Faviel Cortez, E. (2017). *Percepción y calidad de agua en comunidades de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas, México* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Feka, N. Z., y Manzano, M. G. (2008). The implications of wood exploitation for fish smoking on mangrove ecosystem conservation in the South West Njisu Zebedee. *Tropical Conservation Science*, 1(3), 222–241.
- Ferreira, A. C., y Lacerda, L. D. (2016). Degradation and conservation of Brazilian mangroves, status and perspectives. *Ocean y Coastal Management*, 125, 38–46. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.03.011>
- Fletcher, S., Kawabe, M., y Rewhorn, S. (2011). Wetland conservation and sustainable coastal governance in Japan and England. *Marine Pollution Bulletin*, 62(5), 956–962. <http://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.02.048>
- Fletes Ocón, H. B. (2009). La reinención de una vocación regional agroexportadora: El corredor costero de Chiapas. *LiminaR*, 7, 164–183.
- Fletes Ocón, H. B. (2013). *Construyendo la globalización: Estado, mercado y actores de las cadenas agroindustriales de mango desde Chiapas* [tesis de doctorado, CIESAS].
- Fletes Ocón, H. B., Rangel, F., Oliva Velas, A., y Ocampo Guzmán, G. (2013). Pequeños productores, reestructuración y expansión de la palma africana en Chiapas. *Región y Sociedad*, 25, 203–239.
- Flitcroft, R. L., Bottom, D. L., Haberman, K. L., Bierly, K. F., Jones, K. K., Simenstad, C. A., ... Campbell, L. A. (2016). Expect the unexpected: place-based protections can lead to unforeseen benefits. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26, 39–59. <http://doi.org/10.1002/aqc.2660>
- Friess, D. A., Thompson, B. S., Brown, B., Amir, A. A., Cameron, C., Koldewey, H. J., Sasmito, S. D., y Sidik, F. (2016). Policy challenges and approaches for the conservation of mangrove forests in Southeast Asia. *Conservation Biology*, 30(5), 933–949. <http://doi.org/10.1111/cobi.12784>
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., y Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441–473. <http://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Foody, G. M. (2002). Status of land cover classification accuracy assessment. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), 185–201. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00295-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00295-4)
- Foucault, M. (2004). *Seguridad, territorio, población: curso en el Collège de France (1977-1978)*. Fondo de Cultura Económica.
- Gallant, A. (2015). The Challenges of Remote Monitoring of Wetlands. *Remote Sensing*, 7(8), 10938–10950.
- Gálvez Marroquín, M. (2017). *Impacto de la canalización del río Vado Ancho sobre la cuenca baja, Laguna Panzacola y la pesquería* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen* (serie de libros No. 6). Universidad Nacional Autónoma de México.

- Gardner, R., Barchiesi, S., Beltrame, C., Finlayson, C. ., Galewski, T., Harrison, I., ... Walpole, M. (2015). *State of the World's Wetlands and their Services to People: A compilation of recent analyses*. RAMSAR.
- Gerencia Regional Frontera Sur. (1999). Supervisan trabajos de reconstrucción en la costa chiapaneca. *Vertientes*, (41), 22–23.
- Gibbs, D., While, A., y Jonas, A. E. G. (2007). Governing nature conservation: the European Union Habitats Directive and conflict around estuary management. *Environment and Planning A*, 39(2), 339–358. <http://doi.org/10.1068/a37399>
- Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., y Field, C. (2008). Threats to mangroves from climate change and adaptation options: A review. *Aquatic Botany*, 89, 237–250. <http://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.009>
- Glaser, M., y Oliveira, R. D. S. (2004). Prospects for the co-management of mangrove ecosystems on the North Brazilian coast: Whose rights, whose duties and whose priorities? *Natural Resources Forum*, 28, 224–233. <http://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2004.00092.x>
- Gómez-Ortega, R., Ramos-Santiago, E., y Romero-Berny, E. (2019). Problemas asociaciones con la rectificación y el cambio de cauce de ríos en los sistemas lagunares de la costa de Chiapas, México. *Ciencia Pesquera*, 27(2), 59–67.
- González Gaudiano, E. (2006). Compromiso con la vida. Conversación con Julia Carabias. *Trayectorias: Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, 7(20–21), 174–190.
- Gopal, B. (2013). Future of wetlands in tropical and subtropical Asia, especially in the face of climate change. *Aquatic Sciences*, 75(1), 39–61. <http://doi.org/10.1007/s00027-011-0247-y>
- Gregory, R., y Wellman, K. (2001). Bringing stakeholder values into environmental policy choices: a community-based estuary case study. *Ecological Economics*, 39, 37–52.
- Greiner, R., Young, M., McDonald, A., y Brooks, M. (2000). Incentive instruments for the sustainable use of marine resources. *Ocean y Coastal Management*, 43(1), 29–50. [http://doi.org/10.1016/S0964-5691\(99\)00067-8](http://doi.org/10.1016/S0964-5691(99)00067-8)
- Grill, G., Lehner, B., Thieme, M., Geenen, B., Tickner, D., Antonelli, F., ... Zarfl, C. (2019). Mapping the world's free-flowing rivers. *Nature*, 569(7755), 215–221. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1111-9>
- Guarderas, A. P., Hacker, S. D., y Lubchenco, J. (2008). Ecological effects of marine reserves in Latin America and the Caribbean. *Conservation Biology*, 22(6), 219–225. <http://doi.org/10.3354/meps09103>
- Gudynas, E. (2010). Imágenes, ideas y conceptos sobre la naturaleza en América Latina. En Montenegro, L. (ed.), *Cultura y Naturaleza*. Jardín Botánico J.C. Mutis.
- Guo, M., Li, J., Sheng, C., Xu, J., y Wu, L. (2017). A Review of Wetland Remote Sensing. *Sensors* 17(4). <https://doi.org/10.3390/s17040777>

- Ha, T. T. P., van Dijk, H., y Visser, L. (2014). Impacts of changes in mangrove forest management practices on forest accessibility and livelihood: A case study in mangrove-shrimp farming system in Ca Mau Province, Mekong Delta, Vietnam. *Land Use Policy*, 36, 89–101. <http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.07.002>
- Halffter, G. (1984). Las Reservas de la Biosfera: conservación de la naturaleza para el hombre. *Acta Zoológica Mexicana*, (5), 4–48.
- Halffter, G. (2011). Reservas de la Biosfera: Problemas y Oportunidades en México. *Acta Zoológica Mexicana* 27, 177–189.
- Harley, C. D. G., Hughes, A. R., Hultgren, K. M., Miner, B. G., Sorte, C. J. B., Thornber, C. S., ... Williams, S. L. (2006). The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters*, 9(2), 228–241. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00871.x>
- Harvey, A. (1989). *México: Políticas y subsidios agrícolas y alimentarios, 1970-1988*. CEPAL.
- Harvey, D. (1974). What Kind of Geography for What Kind of Public Policy? *Transactions of the Institute of British Geographers*, (63), 18–24. <https://doi.org/10.2307/621527>
- Harvey, D. (2012). *Spaces of Capital: Towards a Critical Geography*. Taylor and Francis.
- Harvey, N., y Stocker, L. (2014). Coastal residential waterways, science and policy-making: The Australian experience. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 155, A1–A13. <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2014.12.019>
- Hallett, C. S., Valesini, F., y Elliott, M. (2016). A review of Australian approaches for monitoring, assessing and reporting estuarine condition: I. *International context and evaluation criteria. Environmental Science y Policy*, 66, 260–269. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2016.07.014>
- Helbig, K. (1960). *El Soconusco y su zona cafetalera en Chiapas*. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Helbig, K. (1976). *Chiapas: Geografía de un Estado Mexicano*. Estado de Chiapas.
- Hein, L. (2002). Toward improved environmental and social management of Indian shrimp farming. *Environmental Management*, 29(3), 349–359. <http://doi.org/10.1007/s00267-001-0012-4>
- Henderson, P. (1993). Modernization and Change in Mexico: La Zacualpa Rubber Plantation, 1890–1920. *The Hispanic American Historical Review*, 73(2), 235–260. doi:10.2307/2517755
- Hernández Hernández, J. (2014). *Caracterización de uso de suelo y evaluación de la calidad riparia del río Cacaluta, Acacoyagua, Chiapas, México* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Hersperger, A. M., Gennaio, M. P., Verburg, P. H., y Bürgi, M. (2010). Linking land change with driving forces and actors: Four conceptual models. *Ecology and Society*. <https://doi.org/10.5751/ES-03562-150401>
- Hodge, I., y McNally, S. (2000). Wetland restoration, collective action and the role of water management institutions. *Ecological Economics*, 35(1), 107–118. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00171-3](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00171-3)

- Holt, A. R., Godbold, J. A., White, P. C. L., Slater, A.-M., Pereira, E. G., y Solan, M. (2011). Mismatches between legislative frameworks and benefits restrict the implementation of the Ecosystem Approach in coastal environments. *Marine Ecology Progress Series*, 434, 213–228. <http://doi.org/10.3354/meps09260>
- Hoornbeek, J. A., y Peters, B. G. (2017). Understanding policy problems: a refinement of past work. *Policy and Society*, 36(3), 365–384. <https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1361631>
- Hoover, J. D., Leisz, S. J., y Laituri, M. E. (2017). Comparing and Combining Landsat Satellite Imagery and Participatory Data to Assess Land-Use and Land-Cover Changes in a Coastal Village in Papua New Guinea. *Human Ecology*, 45(2), 251–264. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9878-x>
- Hoppe, R., y Hisschemoller, M. (2001). Coping with Intractable Controversies: The Case for Problem Structuring in Policy Design and Analysis. En Hoppe, R. Hisschemoller, M., Dunn, W., y Ravetz, J. (eds.), *Knowledge, Power and Participation in Environmental Policy Analysis* (pp. 47–72). Transaction Publishers.
- Huitric, M., Folke, C., y Kautsky, N. (2002). Development and government policies of the shrimp farming industry in Thailand in relation to mangrove ecosystems. *Ecological Economics*, 40(3), 441–455. [http://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00011-3](http://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00011-3)
- Huntington, E. (1915). *Civilization and Climate*. Yale University Press.
- Instituto de Historia Natural. (1993a). *Estudio socioeconómico del área propuesta para la ampliación de la Reserva Ecológica La Encrucijada*.
- Instituto de Historia Natural. (1993b). *Plan Operativo 1993: Reserva Ecológica La Encrucijada*.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (1988). *Estudio de los impactos productivos y sociales de la primera etapa del Proderith 1979-1984*.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2011). *El desarrollo rural del trópico mexicano: memorias*.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2020). *Foro El desarrollo rural integral de la región sureste: antecedentes y perspectivas* - YouTube. Obtenido en Mayo 30, 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=95oWyhvlGpgylist=LLajDgK-g9lofHFJb6mSzA2wyindex=9yt=424s>
- Instituto Nacional de Ecología. (1999). *Programa de Manejo Reserva de la Biósfera La Encrucijada*.
- Ishtiaque, A., y Chhetri, N. (2016). Competing policies to protect mangrove forest: A case from Bangladesh. *Environmental Development*, 19, 75–83. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2016.06.006>
- Islam, M., Shamsuzzaman, M. M., Hoque-Mozumder, M. M., Xiangmin, X., Ming, Y., y Abu-Sayed-Jewel, M. (2017). Exploitation and conservation of coastal and marine fisheries in Bangladesh: Do the fishery laws matter? *Marine Policy*, 76, 143–151. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.11.026>

- Islam, M. S., y Wahab, M. A. (2005). A review on the present status and management of mangrove wetland habitat resources in Bangladesh with emphasis on mangrove fisheries and aquaculture. *Hydrobiologia*, 542, 165–190. <http://doi.org/10.1007/s10750-004-0756-y>
- Iwasaki, S. (2014). Driving forces of the long-enduring institutional mechanism of Padu system in Negombo Lagoon, Sri Lanka. *Marine Policy*, 50, Part A, 190–196. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2014.05.020>
- Jann, W., y Wegrich, K. (2007). Theories of the policy cycle. En Fisher, F., Miller, G., y Sidney M. (eds.), *Handbook of public policy analysis: Theory, Politics and Methods*. Taylor y Francis.
- Jones, M., Jones, R., Woods, M., Whitehead, M., Dixon, D., y Hannah, M. (2015). *An Introduction to Political Geography*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203092163>
- Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Lourival, R., Wittmann, F., Kandus, P., Lacerda, L. D., ... Agostinho, A. (2014). Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24(1), 5–22.
- Kabat, P., Bazelmans, J., van Dijk, J., Herman, P. M. J., van Oijen, T., Pejrup, M., ... Wolff, W. J. (2012). The Wadden Sea Region: Towards a science for sustainable development. *Ocean y Coastal Management*, 68, 4–17. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.05.022>
- Kalikoski, D. C., Quevedo Neto, P., y Almudi, T. (2010). Building adaptive capacity to climate variability: The case of artisanal fisheries in the estuary of the Patos Lagoon, Brazil. *Marine Policy*, 34(4), 742–751. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2010.02.003>
- Kalir, B., y Schendel, W. (2017). Nonrecording states between legibility and looking away. *Journal of Global and Historical Anthropology*, (77), 1–7. <https://doi.org/10.3167/fcl.2017.770101>
- Kamarck, A. (1976). *The Tropics and Economic Development: A provocative inquiry into the poverty of nations*. World Bank.
- Karstens, S. A. M., Bots, P. W. G., y Slinger, J. H. (2007). Spatial boundary choice and the views of different actors. *Environmental Impact Assessment Review*, 27(5), 386–407. <http://doi.org/10.1016/j.eiar.2007.02.002>
- Kates, R. W., Colten, C. E., Laska, S., y Leatherman, S. P. (2006). Reconstruction of New Orleans after Hurricane Katrina: A research perspective. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(40), 14653–14660. <http://doi.org/10.1073/pnas.0605726103>
- Kay, A., y Baker, P. (2015). What can causal process tracing offer to policy studies? A review of the literature. *Policy Studies Journal*, (43), 1-21. <https://doi.org/10.1111/psj.12092>
- Kizos, T., Verburg, P. H., Bürgi, M., Gounaridis, D., Plieninger, T., Bieling, C., y Balatsos, T. (2018). From concepts to practice: combining different approaches to understand drivers of landscape change. *Ecology and Society*, 23(1). <https://doi.org/10.5751/ES-09910-230125>
- Lambert, K. F., Evers, D. C., Warner, K. A., King, S. L., y Selin, N. E. (2012). Integrating mercury science and policy in the marine context: Challenges and opportunities. *Environmental Research*, 119, 132–142. <http://doi.org/10.1016/j.envres.2012.06.002>

- Landgrave, R., y Moreno Casasola, P. (2012). Evaluación cuantitativa de la pérdida de humedales en México. *Investigación Ambiental*, 4(1), 19–35.
- Lasswell, H., Lerner, D., y Fisher, H. (1951). *The policy sciences: Recent developments in scope and method*. Stanford University Press.
- Lau, L., y Pasquini, M. (2008). 'Jack of all trades'? The negotiation of interdisciplinarity within geography. *Geoforum*, 39(2), 552–560. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2006.08.013>
- Lau, J., y Scales, I. (2016). Identity, subjectivity and natural resource use : How ethnicity, gender and class intersect to influence mangrove oyster harvesting in The Gambia. *Geoforum*, 69, 136–146. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2016.01.002>
- Leith, P., O'Toole, K., Haward, M., Coffey, B., Rees, C., y Ogier, E. (2014). Analysis of operating environments: A diagnostic model for linking science, society and policy for sustainability. *Environmental Science y Policy*, 39, 162–171. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2014.01.001>
- Levine, A. S., Richmond, L., y Lopez-Carr, D. (2015). Marine resource management: Culture, livelihoods, and governance. *Applied Geography*, 59, 56–59. <http://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.01.016>
- Lillebø, A. I., Stålnacke, P., Gooch, G. D., Krysanova, V., y Bielecka, M. (2016). Pan-European management of coastal lagoons: a science-policy-stakeholder interface perspective. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 198, 648–656. <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2016.03.008>
- Liu, Z., Cui, B., y He, Q. (2016). Shifting paradigms in coastal restoration: Six decades' lessons from China. *Science of the Total Environment*, 566, 205–214. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.049>
- Lubell, M. (2000). Cognitive Conflict and Consensus Building in the National Estuary Program. *American Behavioral Scientist*, 44(4), 629–648. http://doi.org/10.1177_0002764200044004009
- Lubell, M. (2003). Collaborative Institutions, Belief-Systems, and Perceived Policy Effectiveness. *Political Research Quarterly*, 56(3), 309–323. <http://doi.org/10.1177/106591290305600306>
- Lubell, M. (2015). Collaborative partnerships in complex institutional systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 12, 41–47. <http://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.011>
- Lubell, M., Robins, G., y Wang, P. (2014). Network structure and institutional complexity in an ecology of water management games. *Ecology and Society*, 19(4). <http://doi.org/10.5751/ES-06880-190423>
- Ludwig, D., y El-Hani, C. N. (2020). Philosophy of Ethnobiology: Understanding Knowledge Integration and Its Limitations. *Journal of Ethnobiology*, 40(1), 3–20. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-40.1.3>
- Luttrell, C. (2001). Institutional change and natural resource use in coastal Vietnam. *GeoJournal*, 54, 529–540. <http://doi.org/10.1023/A:1021788811304>
- Machuca, M. (2014). *Diagnóstico del estado actual del uso y manejo de la zona costera en el Estado de Chiapas* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].

- Mackinlay-Grohmann, H. (2020). La reforma agraria mexicana y la empresa para estatal Tabamex (1972-1990): eficiencia productiva y función social. *Polis*, 16(1), 33–72. <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcsh/polis/2020v16n1/mackinlay>
- Maijerink, S. (2008). Explaining continuity and change in international policies: Issue linkage, venue change, and learning on policies for the river Scheldt estuary 1967-2005. *Environment and Planning A*, 40(4), 848–866. <http://doi.org/10.1068/a3911>
- Mandarano, L. A. (2008). Evaluating collaborative environmental planning outputs and outcomes: restoring and protecting habitat and the New York--New Jersey Harbor Estuary Program. *Journal of Planning Education and Research*, 27(4), 456–468. <http://doi.org/10.1177/0739456X08315888>
- Mangora, M. M. (2011). Poverty and institutional management stand-off: A restoration and conservation dilemma for mangrove forests of Tanzania. *Wetlands Ecology and Management*, 19(6), 533–543. <http://doi.org/10.1007/s11273-011-9234-2>
- Mann, M. (2008). Infrastructural power revisited. *Studies in Comparative International Development*, 43(3–4), 355–365. <https://doi.org/10.1007/s12116-008-9027-7>
- Manríquez Bucio, Y. (2019). *Territorios disputados: desposesión y resistencia ante proyectos mineros y energéticos en la región sierra norte de Puebla* [tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Mansfield, B. (2004). Neoliberalism in the oceans: “Rationalization,” property rights, and the commons question. *Geoforum*, 35(3), 313–326. <http://doi.org/10.1016/j.geoforum.2003.05.002>
- Martin, R. (2001). Geography and public policy: the case of the missing agenda. *Progress in Human Geography*, 25(2), 189–210. <https://doi.org/10.1191/030913201678580476>
- Mas, J.-F., Lemoine-Rodríguez, R., González-López, R., López-Sánchez, J., Piña-Garduño, A., y Herrera-Flores, E. (2017). Land use/land cover change detection combining automatic processing and visual interpretation. *European Journal of Remote Sensing*, 50(1), 626–635. <https://doi.org/10.1080/22797254.2017.1387505>
- Massey, D. (2001). Geography on the agenda1. *Progress in Human Geography*, 25(1), 5–17. <https://doi.org/10.1191/030913201670520885>
- Mathevet, R., Peluso, N. L., Couespel, A., y Robbins, P. (2015). Using historical political ecology to understand the present: Water, reeds, and biodiversity in the Camargue Biosphere Reserve, southern France. *Ecology and Society*, 20(4). <http://doi.org/10.5751/ES-07787-200417>
- Marschke, M., Lykhim, O., y Kim, N. (2014). Can Local Institutions Help Sustain Livelihoods in an Era of Fish Declines and Persistent Environmental Change? A Cambodian Case Study. *Sustainability*, 6(5), 2490–2505. <http://doi.org/10.3390/su6052490>
- Martínez-Alier, J. (2001). Ecological conflicts and valuation: mangroves versus shrimps in the late 1990s. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 19, 713–728. <http://doi.org/10.1068/c15s>
- McCall, M. (2003). Seeking good governance in participatory-GIS: a review of processes and governance dimensions in applying GIS to participatory spatial planning. *Habitat International*, (27), 549–573.

- Mels, T. (2016). The trouble with representation: landscape and environmental justice. *Landscape Research*, 41(4), 417-424. <https://doi.org/10.1080/01426397.2016.1156071>
- Memon, J. A., y Thapa, G. B. (2016). Explaining the de facto open access of public property commons: Insights from the Indus Delta mangroves. *Environmental Science y Policy*, 66, 151–159. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.08.014>
- Mitsch, W. J., y Gosselink, J. G. (2015). *Wetlands*. John Wiley y Sons.
- Mény, Y., y Thoenig, J. (1989). *Politiques Publiques*. Presses universitaires de France.
- Meyfroidt, P. (2016). Approaches and terminology for causal analysis in land systems science. *Journal of Land Use Science*, 11(5), 501–522. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2015.1117530>
- Mickwitz, P., y Birnbaum, M. (2009). Key insights for the design of environmental evaluations. *New Directions for Evaluation*, 2009(122), 105–112. <https://doi.org/10.1002/ev.300>
- Mitchell, D. (1996). *The lie of the land: migrant workers and the California Landscape*. University of Minnesota.
- Mojica Vélez, J. M., Barrasa García, S., y Espinoza Tenorio, A. (2018). Policies in coastal wetlands: Key challenges. *Environmental Science and Policy*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.06.016>
- Molina Pérez, V. (2016). The Panamerican Railway in the Tonalá region, Chiapas in the twentieth century: its economic and social impact. *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, (21), 67–91.
- Molina Pérez, V. (2017). *El ferrocarril y la configuración regional histórica en el corredor costero de Chiapas en el Siglo XX* [tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Chiapas].
- Moreno Casasola, P. (2006). Humedales costeros. En Moreno Casasola, P., Peresbarbosa, E., y Travieso Bello, A. C. (Eds). *Manejo costero integral: el enfoque municipal*. INECOL.
- Moreno Casasola, P. (2016). *Servicios ecosistémicos de las selvas y bosques costeros de Veracruz*. INECOL.
- Moreno Unda, A. (2011). *Efectos ambientales del Programa Nacional de Desmontes, México 1972-1982* [tesis de maestría, Universidad de Colonia Alemania].
- Moyson, S., Scholten, P., y Weible, C. M. (2017). Policy learning and policy change: theorizing their relations from different perspectives. *Policy and Society*, 36(2), 161–177. <https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1331879>
- Mukherjee, F. (2015). Public participatory GIS. *Geography Compass*, 9(7), 384–394. <https://doi.org/10.1111/gec3.12223>
- Munaretto, S., y Huitema, D. (2012). Adaptive comanagement in the Venice lagoon? An analysis of current water and environmental management practices and prospects for change. *Ecology and Society*, 17(2). <http://doi.org/org/10.5751/ES-04772-170219>
- Murray-Li, T. (2007). *The will to improve*. Duke University Press.

- Navarrete Cáceres, C. 1973. El sistema prehispánico de comunicaciones entre Chiapas y Tabasco. *Anales de Antropología*, 10, 33-92.
- Navarrete Cáceres, C. (1998). La navegación en la costa de Chiapas. *Arqueología Mexicana*, (33), 32–39.
- Neilsen, M. (2002). Lowland stream restoration in Denmark: Background and examples. *Journal of the Chartered Institution of Water and Environmental Management*, 16(3), 189–193. <http://doi.org/10.1111/j.1747-6593.2002.tb00393.x>
- Nicholls, R. J., Townend, I. H., Bradbury, A. P., Ramsbottom, D., y Day, S. A. (2013). Planning for long-term coastal change: Experiences from England and Wales. *Ocean Engineering*, 71, 3–16. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.oceaneng.2013.01.025>
- Norgaard, R. B., Kallis, G., y Kiparsky, M. (2009). Collectively engaging complex socio-ecological systems: re-envisioning science, governance, and the California Delta. *Environmental Science y Policy*, 12(6), 644–652. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2008.10.004>
- Nguyen, H.-H. (2014). The relation of coastal mangrove changes and adjacent land-use: A review in Southeast Asia and Kien Giang, Vietnam. *Ocean y Coastal Management*, 90, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.12.016>
- Olsen, S. (2003). Frameworks and indicators for assessing progress in integrated coastal management initiatives. *Ocean y Coastal Management*, 46(3-4), 347-361.
- Olsen, S y Christie, P. (2000). What Are We Learning from Tropical Coastal Management Experiences? *Coastal Management*, 28(1), 5–18.
- Olsson, P., Folke, C., y Hahn, T. (2004). Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and Society*, 9(4).
- Ortiz Hernández, M. (1983). Los pescadores de la Isla La Palma en Acapetahua, Chiapas. *La Casa Chata*, (115), 107–159.
- Parr, J. W. K., Sricharoen, Y., Pichaisiri, A., Lertsahakul, J., Vidthayanon, C., Un, C. P., y Moolsiri, C. (2011). Community-based wetland management at Goot Ting marshes, northeast Thailand: implications for policy and practice. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 10(1), 96. <http://doi.org/10.1504/IJESD.2011.037693>
- Parsons, W. (2007). *Políticas Públicas: Una Introducción a La Teoría y la Práctica del Análisis de Políticas Públicas*. FLACSO.
- Paz, M. (1985). La Frontera Sur. *Revista Mexicana de Sociología*, 47(1), 25–38.
- Pérez Calderón, J. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El Cotidiano*, (162).
- Pethick, J. (2002). Estuarine and tidal wetland restoration in the United Kingdom: Policy versus practice. *Restoration Ecology*, 10(3), 431–437. <http://doi.org/10.1046/j.1526-100X.2002.01033.x>

- Pittman, J., y Armitage, D. (2016). Governance across the land-sea interface: A systematic review. *Environmental Science and Policy*, 64, 9–17. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.05.022>
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., ... Stromberg, J. C. (1997). The Natural Flow Regime. *BioScience*, 47(11), 769–784. <https://doi.org/10.2307/1313099>
- Pressman, J., y Wildavsky, A. (1998). *Implementación: cómo grandes expectativas concebidas en Washington se frustran en Oakland* (4th ed.). Fondo De Cultura Económica.
- Primavera, J. H. (2000). Development and conservation of Philippine mangroves: institutional issues. *Ecological Economics*, 35, 91–106.
- Primavera, J. H., y Esteban, J. M. A. (2008). A review of mangrove rehabilitation in the Philippines: Successes, failures and future prospects. *Wetlands Ecology and Management*, 16(5), 345–358. <http://doi.org/10.1007/s11273-008-9101-y>
- Provencio, E. (2019). El desarrollo de la política ambiental en México. En Rosete Vergés, F. A.; Escalera-Matamoros, C; Ayala-Orozco, B; García-Frapolli, E., y Galán Guevara, C (eds.), *El ciclo de políticas públicas: casos selectos de la política ambiental mexicana para la enseñanza* (pp. 50–72). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Queiroz, L., Rossi, S., Meireles, J., Coelho, C., 2013. Shrimp aquaculture in the federal state of Ceará, 1970–2012: Trends after mangrove forest privatization in Brazil. *Ocean Coast. Manage.* 73, 54–62. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.11.009>.
- Raju, S., y Jeffrey, A. (2017). Critical Geography. En Richardson, D., Castree, N., Goodchild, M. F., Kobayashi, A. L., Liu, W., y Marston, R. A (eds.), *International Encyclopedia of Geography* (pp. 1–7). <https://doi.org/doi:10.1002/9781118786352.wbieg1045>
- Ravit, B., y Weis, J. S. (2014). Clean Water Act Section 404 and Coastal Marsh Sustainability. *Coastal Management*, 42(5), 464–477. <http://doi.org/10.1080/08920753.2014.942027>
- Reis, E. G., y Incao, F. D. (2000). The present status of artisanal fisheries of extreme Southern Brazil: an effort towards community-based management. *Ocean y Coastal Management*, 43, 585–595.
- Revel-Mouroz, J. (1977). Au Mexique: développement agricole et crise agraire au terme de la présidence Echeverría. *Cahiers Du Monde Hispanique et Luso-Brésilien*, 28, 245-258 <https://doi.org/10.3406/carav.1977.2089>
- Reyes Ramos, M. E. (1992). *El reparto de tierras y la política agraria en Chiapas 1914-1988*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Reyes Ramos, M. E. (2008). Los nuevos ejidos en Chiapas. *Estudios Agrarios*, 14(37), 45–66.
- Rincón Pérez, M. (2014). *Bosques de zapotonales (Pachira aquatica) en la Reserva de la Biosfera la Encrucijada, Chiapas* [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Rist, S., y Dahdouh-Guebas, F. (2006). Ethnoscience—A step towards the integration of scientific and indigenous forms of knowledge in the management of natural resources for the future. *Environment, Development and Sustainability*, 8(4), 467-493.

- Rodríguez Perafán, C. (2014). *Análisis multidimensional del aprovechamiento pesquero en el sistema estuarino de Chantuto-Panzacola, Chiapas México* [tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur].
- Rogers, K., Boon, P. I., Branigan, S., Duke, N. C., Field, C. D., Fitzsimons, J. A., Kirkman, H., Mackenzie, J. R., y Saintilan, N. (2016). The state of legislation and policy protecting Australia's mangrove and salt marsh and their ecosystem services. *Marine Policy*, 72, 139–155. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.06.025>
- Román-Cuesta, R. M., y Martínez-Vilalta, J. (2006). Effectiveness of protected areas in mitigating fire within their boundaries: Case study of Chiapas, Mexico. *Conservation Biology*, 20(4), 1074–1086. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00478.x>
- Romero-Berny, E. I., Acosta-Velázquez, J., y Tovilla, C. Schmook, B., Gómez-Ortega, R. (2015). Cambios de cobertura y fragmentación de manglares en la región del Soconusco, Chiapas, México 1994-2011. *Revista Geográfica de América Central*, (54), 153–169.
- Rosa-Velázquez, M. I., Espinoza-Tenorio, A., Díaz-Perera, M. Á., Ortega-Argueta, A., Ramos-Reyes, R., y Espejel, I. (2017). Development stressors are stronger than protected area management: A case of the Pantanos de Centla Biosphere Reserve, Mexico. *Land Use Policy*, 67, 340–351. <http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.009>
- Rossi, P. H., Lipsey, M. W., y Freeman, H. E. (2004). *Evaluation: a systematic approach* (7th ed.). Sage.
- Roth, A.-N. (2007). *Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación*. Aurora.
- Roy, A. K. D., Alam, K., y Gow, J. (2012). A review of the role of property rights and forest policies in the management of the Sundarbans Mangrove Forest in Bangladesh. *Forest Policy and Economics*, 15, 46–53. <http://doi.org/10.1016/j.forpol.2011.08.009>
- Rubio, B. (1988). Estructura de la producción agropecuaria y cultivos básicos 1960-1970. En Moguel, J. (ed.), *Historia de la cuestión agraria mexicana tomo 7: La época de oro y el principio de la crisis de la agricultura mexicana* (pp. 146–276). Siglo XXI Editores.
- Sabatier, P. (1991). Toward Better Theories of the Policy Process. *Political Science and Politics*, 24(2), 147–156.
- Sabatier, P., y Mazmanian, D. (1980). The implementation of public policy: a framework of analysis. *Policy Studies Journal*, 8(4), 538–560. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.1980.tb01266.x>
- Sachs, W. (1996). *Diccionario de desarrollo: una guía del conocimiento como poder*. PRATEC.
- Sack, R. (1986). *Human territoriality: its theory and history*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Santacruz de León, E. (2007). *Las transformaciones económicas de la agricultura de exportación del Soconusco, en la segunda mitad del siglo XX* [tesis de doctorado, Universidad de Chapingo].
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (1978). *Programa de Desarrollo Rural Integrado del Trópico Húmedo: Resumen General*.

- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (1983a). *Proyecto de desarrollo agropecuario Chiapas: documento central*.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (1983b). *Proyecto de desarrollo agropecuario Chiapas: impacto ambiental primera aproximación*.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (1986). *Manual de drenaje de zonas tropicales*.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (1987). *Memorias de la Comisión Grijalva 1951-1987*.
- Satyanarayana, B., Mulder, S., Jayatissa, L. P., y Dahdouh-Guebas, F. (2013). Are the mangroves in the Galle-Unawatuna area (Sri Lanka) at risk? A social-ecological approach involving local stakeholders for a better conservation policy. *Ocean y Coastal Management*, 71, 225–237. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.10.008>
- Sayer, A. (2015). Critical Realism in Geography. En Wright, D. (ed.), *International Encyclopedia of the Social y Behavioral Sciences* (pp. 277-280). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.72010-1>
- Scholz, J. T., Berardo, R., y Kile, B. (2008). Do Networks Solve Collective Action Problems? Credibility, Search, and Collaboration. *The Journal of Politics*, 70(2), 393–406. <http://doi.org/10.1017/S0022381608080389>
- Scott, J. C. (1998). *Seeing like a state : how certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale University Press
- Simonian, L. (1999). *La defensa de la tierra del Jaguar: Una historia de la conservación en México*. SEMARNAP.
- Soifer, H. (2008). State infrastructural power: Approaches to conceptualization and measurement. *Studies in Comparative International Development*, 43(3–4), 231–251. <https://doi.org/10.1007/s12116-008-9028-6>
- Spalding, R. J. (1985). El Sistema Alimentario Mexicano (SAM): Ascenso y decadencia. *Estudios Sociológicos*, 3, 315–349. <https://doi.org/10.2307/40419836>
- Stevens, K., Irwin, B., Kramer, D., y Urquhart, G. (2014). Impact of increasing market access on a tropical small-scale fishery. *Marine Policy*, 50, 46–52. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2014.05.007>
- Steyaert, P., Barzman, M., Billaud, J. P., Brives, H., Hubert, B., Ollivier, G., y Roche, B. (2007). The role of knowledge and research in facilitating social learning among stakeholders in natural resources management in the French Atlantic coastal wetlands. *Environmental Science and Policy*, 10, 537–550. <http://doi.org/10.1016/j.envsci.2007.01.012>
- Stojanovic, T. A., Ball, I., Ballinger, R. C., Lymbery, G., y Dodds, W. (2009). The role of research networks for science-policy collaboration in coastal areas. *Marine Policy*, 33(6), 901–911. <http://doi.org/10.1016/j.marpol.2009.04.002>
- Sun, Z., Sun, W., Tong, C., Zeng, C., Yu, X., y Mou, X. (2015). China's coastal wetlands: Conservation history, implementation efforts, existing issues and strategies for future improvement. *Environment International*, 79, 25–41. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2015.02.017>

- Swampa, M. (2013). Consenso de los Commodities y lenguajes de valoración en América Latina. *Nueva Sociedad*, (244), 30-46.
- Thiébaud, V., y Montero-García, L. (2014). Cañaverales, trapiches e ingenios en México. Dinámicas históricas y procesos actuales. Ulúa. *Revista de Historia, Sociedad y Cultura*, (23), 11–22.
- Thompson, B. S., Primavera, J. H., y Friess, D. A. (2017). Governance and implementation challenges for mangrove forest Payments for Ecosystem Services (PES): Empirical evidence from the Philippines. *Ecosystem Services*, 23, 146–155. <http://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.12.007>
- Toledo, A. (1983). Zona costera: ecología, economía y política. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(8), 173–184.
- Toledo, A. (1994). *Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca*. Centro de Ecología y Desarrollo.
- Toledo, V. (1978). Uxpanapa: ecocidio y capitalismo en el trópico. *Nexos*, 1(11), 15-18.
- Torres Fragoso, J. (2016). Puerto Chiapas: una oportunidad para el desarrollo del Soconusco a partir de la aplicación de instrumentos de planeación. *LiminaR*, 14, 169-185.
- Tovar, M. E., y Connaughton, B. (2004). Los finqueros extranjeros en el Soconusco durante el Porfiriato. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Tovilla, C. (2005). Agonía y desaparición de los ríos y humedales en la costa de Chiapas. *Ecofronteras*, 25, 5-8.
- Tovilla, C. (2008). La Dimensión de la crisis ambiental en la costa de Chiapas y la necesidad de un programa de ordenamiento de las actividades. En Sánchez, J. y Jarquín R. (eds.), *La frontera sur. Reflexiones sobre El Soconusco, Chiapas y sus problemas ambientales, poblacionales y productivos* (pp. 25–41.). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Trisurat, Y. (2007). Applying gap analysis and a comparison index to evaluate protected areas in Thailand. *Environmental Management*, 39(2), 235–245. <http://doi.org/10.1007/s00267-005-0355-3>
- Tudela, F. (1989a). *La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco*. CINVESTAT.
- Tudela, F. (1989b). Los hijos tontos de la planeación: los grandes planes del trópico húmedo mexicano. En Garza, G. (ed.), *Una década de planeación urbano-regional en México, 1978-1988*, (pp. 427–447). Colegio de México.
- Turner, C. (2020). *The infrastructured State: Territoriality and the National Infrastructure System*. Edward Elgar Publishing.
- Valderrama, L., Troche, C., Rodríguez, M. T., Marquez, D., Vázquez, B., Velázquez, S., ... Ressler, R. (2014). Evaluation of Mangrove Cover Changes in Mexico During the 1970–2005 Period. *Wetlands*, 34(4), 747–758. <https://doi.org/10.1007/s13157-014-0539-9>
- Valderrama Landeros, L., Rodríguez Zúñiga, M. T., Troche Souza, C., Velázquez Salazar, S., Villeda Chávez, E., Alcántara Maya, J. A., ... Ressler, R. (2017). *Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980-2015*. CONABIO.

- Vázquez Maggio, L. (2017). Revisión del modelo de sustitución de importaciones: vigencia y algunas reconsideraciones. *Economía Informa*, 404, 4–17. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2017.05.008>
- Vedung, E. (2000). Evaluation Research and Fundamental Research. En Stockmann, R. (ed.), *Evaluationsforschung: Grundlagen und ausgewählte Forschungsfelder*, 103–126. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-322-92229-8_5
- Vedung, E. (2017). *Public Policy and Program Evaluation*. Routledge,
- Veselý, A. (2007). Problem Delimitation in public policy analysis. *Central European Journal of Public Policy*, 1(1), 80–100.
- Villafuerte Solís, D. (2000). *El café en la frontera sur: la producción y los productores del Soconusco, Chiapas*. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Villafuerte Solís, D. (2004). El Soconusco: la frontera de la frontera sur. En Sánchez, J. y Jarquín R. (eds.), *La frontera sur. Reflexiones sobre El Soconusco, Chiapas y sus problemas ambientales, poblacionales y productivos* (pp. 157–168.). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villafuerte Solís, D., y García Aguilar, M. del C. (2014). Tres ciclos migratorios en Chiapas: interno, regional e internacional. *Migración y Desarrollo*, 22, 3–37.
- Villanueva Sánchez, S. (2013). *Política del agua y desarrollo. Descentralización y organización local agrícola en la cuenca del río Huehuetán* [tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Chiapas].
- Walters, B. B., Rönnbäck, P., Kovacs, J. M., Crona, B., Hussain, S. A., Badola, R., Pimavera, J. H., Barbier, E. B. y Dahdouh-Guebas, F. (2008). Ethnobiology, socio-economics and management of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 220–236. <http://doi.org/10.1016/j.aquabot.2008.02.009>
- Wasson, K., Suarez, B., Akhavan, A., McCarthy, E., Kildow, J., Johnson, K. S., ... Feliz, D. (2015). Lessons learned from an ecosystem-based management approach to restoration of a California estuary. *Marine Policy*, 58, 60–70. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2015.04.002>
- Wester, P., Rap, E., y Vargas-Velázquez, S. (2009). The hydraulic mission and the Mexican hydrocracy: Regulating and reforming the flows of water and power. *Water Alternatives*, 2(3), 395–415.
- Whitworth, A. (2019). *Towards a Spatial Social Policy*. Bristol University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvs1g92b.5>
- Wiens, J. (2002). Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater Biology*, 47(4), 501–515. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2427.2002.00887.x>
- Wilkinson, C., y Salvat, B. (2012). Coastal resource degradation in the tropics: Does the tragedy of the commons apply for coral reefs, mangrove forests and seagrass beds. *Marine Pollution Bulletin*, 64(6), 1096–1105. <http://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.01.041>
- Wylie, L., Sutton-Grier, A. E., y Moore, A. (2016). Keys to successful blue carbon projects: Lessons learned from global case studies. *Marine Policy*, 65, 76–84. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2015.12.020>

- World Bank. (1978). *Tropical Agricultural Development Project Mexico*.
- World Bank. (1985). *Mexico: Tropical Agricultural Development Project (Loan 1553-ME)*.
- World Bank. (1990). *Project performance audit report: Rainfed Agricultural Development Project (LOAN 1945-MEX)*.
- World Bank. (1994). *Chiapas Agricultural Development Project (LOAN 2525-ME) Project completion report*.
- WWF. (2016). *Free-flowing rivers Economic luxury or ecological necessity?*
- Xie, Z., Xu, L., Duan, X., y Xu, X. (2012). Analysis of boundary adjustments and land use policy change - A case study of Tianjin Palaeocoast and Wetland National Natural Reserve, China. *Ocean y Coastal Management*, 56, 56–63. <http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.06.010>
- Xue, X. Z., Hong, H. S., y Charles, A. T. (2004). Cumulative environmental impacts and integrated coastal management: the case of Xiamen, China. *Journal of Environmental Management*, 71(3), 271–283. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2004.03.006>
- Yeung, H. W. (1997). Critical realism and realist research in human geography: a method or a philosophy in search of a method? *Progress in Human Geography*, 21(1), 51–74. <https://doi.org/10.1191/030913297668207944>
- Yeung, H. W. (2019). Rethinking mechanism and process in the geographical analysis of uneven development. *Dialogues in Human Geography*. <https://doi.org/10.1177/2043820619861861>
- Zedler, J., Doherty, J. M., y Miller, N. A. (2012). Shifting Restoration Policy to Address Landscape Change, Novel Ecosystems, and Monitoring. *Ecology and Society*, 17(4).

9. ANEXOS

9.1. Anexo 1: Fotografías aéreas y ortofotos suministradas por el INEGI

Código de fotografías aéreas 1973-1977		Código de fotografías aéreas 1973-1977	
1973	0227AZ_0014_023_0227_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_016_0080_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0014_022_0226_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_017_0081_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0014_021_0225_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_018_0082_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0014_020_0224_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_019_0083_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0014_019_0223_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_020_0084_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0014_018_0222_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0231AZ_0019_021_0085_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270
	0227AZ_0013_008_0184_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_002_0046_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_007_0183_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_003_0047_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_006_0182_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_004_0048_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_005_0181_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_005_0049_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_004_0180_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_006_0050_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_003_0179_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0231AZ_0020_007_0051_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0013_002_0178_D1502-Z38A_1973_03_0050K_090		0264AZ_0021_002_0031_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0227AZ_0014_024_0228_D1502-Z38A_1973_03_0050K_270		0264AZ_0021_003_0032_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
1974	0231AZ_0018_024_0215_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0021_004_0033_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0018_025_0216_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0021_005_0034_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0018_026_0217_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0021_006_0035_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0018_027_0218_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0021_007_0036_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0018_028_0219_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0022_001_0052_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0018_029_0220_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0022_002_0053_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0019_014_0078_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0022_003_0054_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090
	0231AZ_0019_015_0079_D1505-Z38A_1974_03_0050K_270		0264AZ_0022_004_0055_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090

Código de fotografías aéreas 1973-1977	
	0264AZ_0022_005_0056_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090 0264AZ_0022_006_0057_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090 0264AZ_0022_007_0058_D1505-Z38A_1974_03_0050K_090 0231AZ_0018_021_0212_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270 0231AZ_0018_022_0213_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270 0231AZ_0018_023_0214_D1502-Z38A_1974_03_0050K_270
1977	0263AZ_0017_002_0003_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_003_0004_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_004_0005_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_005_0006_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_006_0007_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_007_0008_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0263AZ_0017_008_0009_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0261AZ_0015_001_0001_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0261AZ_0015_002_0002_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0261AZ_0015_003_0003_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090

Código de fotografías aéreas 1973-1977	
	0261AZ_0015_004_0004_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0261AZ_0015_005_0005_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0261AZ_0015_006_0006_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0261AZ_0015_007_0007_D1502-Z38A_1977_01_0050K_090 0262AZ_0016_001_0166_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_002_0167_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_003_0168_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_004_0169_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_005_0170_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_006_0171_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_007_0172_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_008_0173_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_009_0174_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_010_0175_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000 0262AZ_0016_011_0176_D1502-Z38A_1977_02_0050K_000

Ortofotos 1996	
Fecha de vuelo	Clave
Enero de 1996	D15B42c
	D15B42d
	D15B52a
	D15B52b
	D15B52d
Marzo de 1996	D15B52e
	D15B31d
	D15B31e
	D15B31f
	D15B41a
	D15B41b
	D15B41c
	D15B41e
	D15B41f

9.2. Anexo 2: Guión entrevista semiestructurada

1. NOMBRE
2. EDAD
3. LOCALIDAD

1. ¿Conoce la historia de la localidad?
2. ¿Cuáles son los eventos históricos más importantes que han ocurrido en La localidad?
3. ¿Desde hace cuántos años vive usted en la localidad?
4. ¿Cuáles son sus sitios preferidos y por qué? ¿Qué es lo que más le gusta de la Localidad?
5. ¿Cuáles son los sitios en los que hay más riesgo para las personas y por qué? ¿Cuáles son los sitios que menos le gustan y por qué?
6. ¿Su familia o usted desarrolla alguna actividad para cuidar el medio ambiente y por qué? ¿Cuáles y dónde?
7. ¿Considera usted que hay contaminación o problemáticas ambientales en la localidad? ¿Cuáles? ¿Dónde? ¿Por qué?
8. ¿Cuáles son las actividades productivas que realiza usted y su familia? Si son pescadores ¿dónde pescan, en qué fechas y qué técnicas utilizan?
9. ¿Considera usted que el recurso del agua ha cambiado en los últimos años? ¿Cuáles son los principales problemas que tienen con el agua y por qué?
10. ¿Considera usted que las lagunas, los esteros, las pampas y los ríos han cambiado en los últimos años, cómo han cambiado, dónde y por qué?
11. ¿Considera usted que la zona costera y el mar han cambiado en los últimos años, cómo han cambiado, dónde y por qué?
12. ¿Considera usted que la pesca ha cambiado en los últimos años, cómo ha cambiado, dónde y por qué?
13. ¿Considera usted que la cobertura vegetal (manglar, tulares, popal) ha cambiado en los últimos años dónde y por qué? ¿Qué usos tienen para las plantas y árboles?
14. ¿Cuáles son los animales que hay? ¿Cuáles son los principales problemas que tienen con la fauna, dónde y por qué se presentan? ¿Qué usos tiene la fauna?
15. ¿Cómo es actualmente el clima, ha cambiado con respecto al pasado, de qué manera?
16. ¿Qué sabe de la Reserva? ¿Ha cambiado mucho desde su creación?

9.3. Anexo 3: Matrices de cambio

10.

1973-77 a 1996 superficie en hectáreas												
Cobertura y usos del suelo	Lagunas y esteros	Playa	Cultivos	Asentamiento humano	Manglar	Pastos	Sin vegetación	Herbáceos	Otra vegetación	Selva inundables	No información	Total general
Lagunas y esteros	3230.85	26.17	52.14	2.91	586.40	38.84	29.27	535.71	58.24	31.94	48.56	4641.03
Playa	113.93	502.24	152.22	65.89	158.43		16.22		226.29		17.83	1253.05
Cultivos	2.82	7.07	2292.18	52.94	89.16	814.20	4.28	48.08	246.61	10.68	23.98	3591.99
Asentamiento humano	2.25		5.34	80.79	0.16	0.23		3.49	2.97			95.23
Manglar	634.56	38.77	133.36	27.88	17752.18	178.67	236.19	1051.06	307.92	92.85	397.00	20850.43
Pastos	53.44	2.42	2319.19	82.04	114.21	3729.06	17.11	410.97	914.66	20.49	73.70	7737.30
Sin vegetación	67.54	3.00	13.83	11.93	894.86	39.78	37.02	25.74	51.48		1.12	1146.30
Herbáceos	384.19		1802.78	53.00	634.94	1121.70	123.17	26142.66	619.28	114.46	49.21	31045.39
Otra vegetación	124.61	145.24	2235.52	111.88	683.20	2933.26	73.94	1603.44	3041.01	2.75	86.59	11041.45
Selvas inundables	25.25		5.33		30.97	129.25	4.40	1239.35	17.73	1619.46	7.70	3079.45
Total general	4639.45	724.91	9011.90	489.24	20944.51	8984.97	541.60	31060.50	5486.21	1892.63	705.69	84481.62

11.

1996 a 2018 superficie en hectáreas												
Cobertura y usos del suelo	Lagunas y esteros	Playa	Cultivos	Asentamiento humano	Manglar	Pastos	Sin vegetación	Herbáceos	Otra vegetación	Selva inundables		Total general
Lagunas y esteros	2958.989177	21.35449396	81.52918208	5.255947029	1013.208056	56.96926828	31.92519332	356.1146791	89.66745297	24.43713558		4639.450585

Playa	21.85960413	464.4139 922	29.12640 32	17.72571161	72.48550 29		2.0632776 75	0.53	116.708388 9		724.9128 807
Cultivos	16.57708654	113.0765 491	7949.676 916	29.16192398	46.42817 322	467.1922 235	97.088056 1	124.4941 913	163.375000 1	4.832022451	9011.902 143
Asentamiento humano	6.032840265	25.28112 365	77.50919 842	302.5006657	18.97624 639	20.13156 457	11.959351 91	10.18357 155	16.6667301 6		489.2412 926
Manglar	202.6900244	26.65008 977	121.6063 191	11.64177732	18399.16 024	100.1132 536	163.56683 14	469.7314 626	1401.26252 7	48.08662555	20944.50 915
Pastos	34.59406131		2433.177 832	31.91241517	61.61186 105	5424.968 433	208.87029 35	235.1726 506	544.907315	9.757087396	8984.971 949
Sin vegetación	56.29982649	5.234959 897	39.35004 674	1.122399271	208.7694 932	33.42822 674	61.018365 22	42.14442 801	91.9406301 1	2.287836563	541.5962 122
Herbáceos	583.2534012		2918.797 601	21.55727278	668.1212 553	819.6684 069	1199.9022 69	23828.85 26	831.929344 7	188.4172854	31060.49 944
Otra vegetación	47.17848042	192.9900 316	1396.020 525	28.01507556	215.3970 59	1260.794 032	170.40549 32	471.0012 126	1698.19543 7	6.21588798	5486.213 234
Selvas inundables	9.63269768		35.63668 456		29.73477 516	33.34892 127	57.791571 38	505.3267 275	3.42424405 8	1217.734964	1892.630 586
No información	32.724938	66.13718 262	245.0875 319		154.9061 603	89.63599 135	11.382353 59	21.94422 406	49.8002815 9	34.07054971	705.6892 131
Total general	3969.832137	915.1384 228	15327.51 824	448.8931884	20888.79 882	8306.250 321	2015.9730 57	26065.49 575	5007.87735 1	1535.839395	84481.61 668