

# DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE GUATEMALA







# DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE GUATEMALA



Ministerio de  
**Ambiente y Recursos  
Naturales**

Ministerio de  
**Agricultura, Ganadería  
y Alimentación**



Aliados por  
el manejo sostenible  
del Pacífico







# DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DEL AMBIENTE MARINO-COSTERO DEL PACÍFICO DE GUATEMALA

## Autor

**Proyecto Pacífico Sostenible** «Hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (PACA)».

Financiado por Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés)  
Implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)  
Ejecutado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF Mesoamérica)

## Revisado por

### Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Regina Sánchez, asesora profesional, Departamento de Ecosistemas

### Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)

María Rachel Rodas, Especialista en Registro Nacional de Pesca y Acuicultura

Daniel Oztzy, Asesor Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura

## Fundaeco

Bianca Bosarreyes, directora capítulo costa Pacífico

## Proyecto Pacífico Sostenible

Juan Carlos Villagrán, asesor técnico principal

**Comisionado por WWF Mesoamerica y Elaborado por** TopoSIG

## Fecha

Julio, 2025

## Diseño y diagramación

 Punto aparte Ediciones

[www.puntoaparte.com.co](http://www.puntoaparte.com.co)

## Ilustraciones

Guillermo Torres

## Cita sugerida

Proyecto Pacífico Sostenible. (2025). *Diagnóstico del Estado del Ambiente Marino-Costero del Pacífico de Guatemala*. Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). 147 páginas.

## Derechos de uso

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación con fines educativos y sin fines de lucro, siempre que se cite adecuadamente la fuente. No se requiere permiso especial del titular de los derechos para estos usos.

Para cualquier otro uso, reproducción, distribución o adaptación no contemplado anteriormente, se requiere el consentimiento previo por escrito del titular de los derechos.

© 2025 World Wildlife Fund, INC.

Todo el contenido y los materiales presentes en este documento son propiedad intelectual de World Wildlife Fund, INC.

# CONTENIDO

SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....6

PRESENTACIÓN .....10

RESUMEN EJECUTIVO.....11

## 1

**RESUMEN DEL PROYECTO  
PACÍFICO SOSTENIBLE Y SU  
PROCESO ADT/PAE .....12**

Componente 1: Gobernanza regional  
y gestión conjunta del PACA .....12

Componente 2: Aprendizaje en terreno  
y abordaje de cuestiones clave.....13

Componente 3: Generar y compartir  
lecciones aprendidas .....13

## 2

**METODOLOGÍA.....16**

a. Ámbito de estudio: zona marina costera  
Guatemala y Zona Económica Exclusiva (ZEE).....16

b. Metodología de identificación y priorización  
de problemas ambientales nacionales.....18

c. Identificación de los problemas transzonales  
y compartidos.....19

d. Elaboración de informes temáticos .....19

## 3

**GENERALIDADES SOBRE  
EL CONTEXTO BIOFÍSICO  
Y SOCIO ECONÓMICO .....20**

3.1. Contexto biofísico (ecosistemas críticos) .....20

3.2. Contexto socioeconómico .....33

## 4

**MARCO LEGAL  
E INSTITUCIONAL.....44**

4.1. Legislación, políticas y normativa nacional.....44

## 5

**ANÁLISIS PROBLEMAS  
AMBIENTALES DE CARÁCTER  
NACIONAL.....50**

5.1. Identificación y priorización  
de problemas ambientales.....50

5.2. Determinación y descripción  
de los impactos ambientales  
y socioeconómicos por problema prioritario.....56



|                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.3. Descripción cualitativa o cuantitativa de los principales impactos ambientales y socioeconómicos.....                                                                                    | 62 |
| 5.3. Vinculación de los impactos directos de los problemas ambientales nacionales con los sectores azules y poblaciones de interés.....                                                       | 81 |
| 5.4. Identificación y descripción de oportunidades y retos para los sectores azules, áreas marinas protegidas, poblaciones de interés, y mitigación de los efectos del cambio climático ..... | 87 |

## 6

### **ANÁLISIS PROBLEMAS TRANSZONALES.....92**

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.1. Identificación y priorización de problemas transzonales: degradación de arrecifes rocosos.....   | 92  |
| 6.2. Problema y sus impactos ambientales y socioeconómicos: degradación de arrecifes rocosos.....     | 93  |
| 6.3. Análisis de cadena causal para el problema transzonal: degradación de los arrecifes rocosos..... | 97  |
| 6.5. Actores relevantes involucrados por problema .....                                               | 100 |

## 7

### **ANÁLISIS PROBLEMAS PRIORITARIOS COMPARTIDOS.....102**

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 7.1. Identificación y descripción de problemas .....            | 102 |
| 7.2. Problema y sus impactos ambientales y socioeconómicos..... | 103 |
| 7.3. Análisis de cadenas causales para cada problema .....      | 117 |
| 7.4. Actores relevantes involucrados por problema .....         | 140 |
| 7.5. Retos y oportunidades.....                                 | 140 |

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....142**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 8.1. Conclusiones.....    | 142 |
| 8.2. Recomendaciones..... | 145 |

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....147**

### **ANEXOS.....147**



# SIGLAS Y ACRÓNIMOS

|                  |                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>ADT</b>       | Análisis Diagnóstico Transzonal                                     |
| <b>AECI</b>      | Agencia Española de Cooperación Internacional                       |
| <b>AGEXPORT</b>  | Asociación Guatemalteca de Exportadores                             |
| <b>AGREPESCA</b> | Asociación Gremial de Pescadores del Litoral Pacífico en Guatemala  |
| <b>ANAM</b>      | Asociación Nacional de Municipalidades de la República de Guatemala |
| <b>AMG</b>       | Asociación de Mujeres de Guatemala                                  |
| <b>AMP</b>       | Área Marina Protegida                                               |
| <b>ANAM</b>      | Asociación de Municipalidades de Guatemala                          |
| <b>ASOPESMA</b>  | Asociación de Pescadores Artesanales Las Mañanitas                  |
| <b>CDB</b>       | Convenio de Diversidad Biológica                                    |
| <b>CAT´ s</b>    | Comités de Autogestión Turística                                    |
| <b>CECON</b>     | Centro de Estudios Conservacionistas                                |
| <b>CEMA</b>      | Centro de Estudios del Mar y Acuicultura                            |
| <b>CEPAL</b>     | Comisión Económica para América Latina y el Caribe                  |
| <b>CICAM</b>     | Centro de Investigación, Capacitación y Apoyo a la Mujer            |
| <b>CIEN</b>      | Centro de Investigaciones Económicas Nacionales                     |
| <b>CIMUS</b>     | Centro de Investigación en Modelos Urbanos y Sostenibles            |

|                 |                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CITES</b>    | Convención Internacional sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre |
| <b>CMP</b>      | Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (por sus siglas en inglés)                         |
| <b>CNCC</b>     | Consejo Nacional de Cambio Climático                                                                       |
| <b>COCODES</b>  | Consejos Comunitarios de Desarrollo                                                                        |
| <b>CODEDES</b>  | Consejos Departamentales de Desarrollo                                                                     |
| <b>COMUDES</b>  | Consejos Municipales de Desarrollo                                                                         |
| <b>CONADEA</b>  | Consejo Nacional de Desarrollo Agropecuario y Alimentario                                                  |
| <b>CONAMAR</b>  | Comisión Nacional de Administración Marítima                                                               |
| <b>CONAP</b>    | Consejo Nacional de Áreas Protegidas                                                                       |
| <b>CONAP</b>    | Consejo Nacional de Áreas Protegidas                                                                       |
| <b>COVID-19</b> | Coronavirus Disease 2019                                                                                   |
| <b>CPM</b>      | Consejo de Planificación Metropolitana                                                                     |
| <b>CPUE</b>     | Captura por Unidad de Esfuerzo                                                                             |
| <b>CUC</b>      | Comité de Unidad Campesina                                                                                 |
| <b>DDE</b>      | Dirección Departamental de Educación                                                                       |
| <b>DDT</b>      | Dirección de Desarrollo Territorial                                                                        |
| <b>DENP</b>     | Dictamen de Extracción No Perjudicial                                                                      |
| <b>DET</b>      | Dispositivo Excluidor de Tortugas                                                                          |

|                  |                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIGEMAR</b>   | Dirección General de la Marina<br>(Ministerio de la Defensa)                                               |
| <b>DIGI</b>      | Dirección General de Investigación                                                                         |
| <b>DIPESCA</b>   | Dirección de Normatividad<br>de Pesca y Acuicultura                                                        |
| <b>DIPRONA</b>   | Dirección de Protección a la Naturaleza                                                                    |
| <b>EBSA</b>      | Ecologically or Biologically<br>Significant Marine Areas                                                   |
| <b>FAC</b>       | Fauna de Acompañamiento<br>de las Capturas                                                                 |
| <b>FAO</b>       | Organización de las Naciones<br>Unidas para la Alimentación y la<br>Agricultura (por sus siglas en inglés) |
| <b>FAN</b>       | Florecimiento Algal Nocivo                                                                                 |
| <b>FEDEPESCA</b> | Federación de Cooperativas<br>Pesqueras del Pacífico                                                       |
| <b>FENAPESCA</b> | Federación Nacional de<br>Pescadores Artesanales                                                           |
| <b>FMAM</b>      | Fondo Mundial para el Medio Ambiente                                                                       |
| <b>FUNDESA</b>   | Fundación para el Desarrollo<br>de Guatemala                                                               |
| <b>GBIF</b>      | Global Biological Information Facility                                                                     |
| <b>GCF</b>       | Green Climate Fund                                                                                         |
| <b>GEF</b>       | Global Environment Facility                                                                                |
| <b>GEM</b>       | Gran Ecosistema Marino                                                                                     |
| <b>GINI</b>      | Coeficiente de Gini                                                                                        |

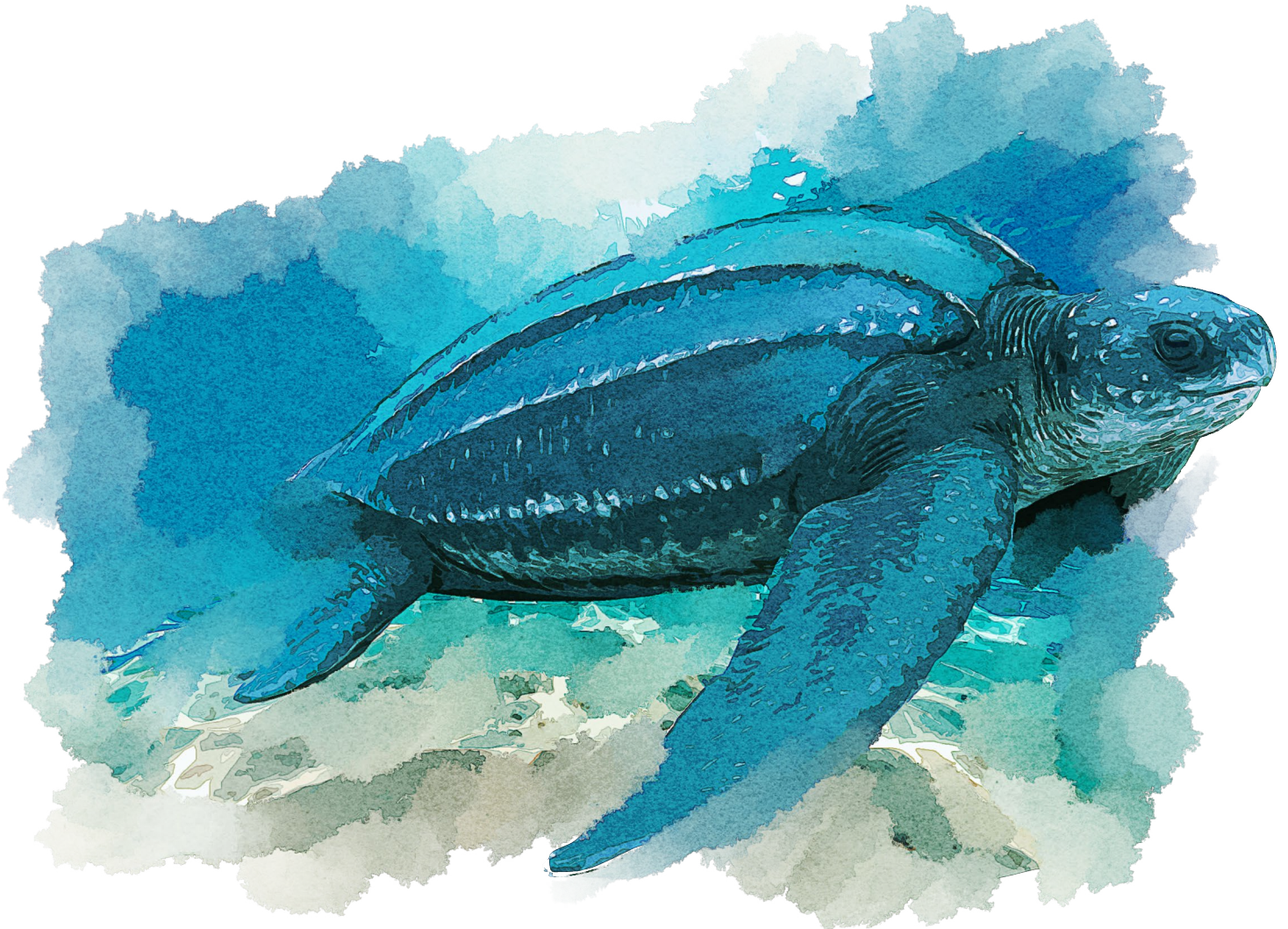
|                  |                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IARNA</b>     | Instituto de Agricultura, Recursos<br>Naturales y Ambiente                   |
| <b>IBA</b>       | Áreas de Importancia para las Aves                                           |
| <b>IBA</b>       | Áreas Importantes para la<br>Conservación de Aves                            |
| <b>ICC</b>       | Instituto Privado de Cambio Climático                                        |
| <b>ICL</b>       | Instituto de Capacitación Laboral                                            |
| <b>IDH</b>       | Índice de Desarrollo Humano                                                  |
| <b>IMMA</b>      | Áreas de Importancia para<br>los mamíferos marinos                           |
| <b>INAB</b>      | Instituto Nacional de Bosques                                                |
| <b>INDNR</b>     | Pesca ilegal, no declara-<br>da y no reglamentada                            |
| <b>INE</b>       | Instituto Nacional de Estadística                                            |
| <b>INFOM</b>     | Instituto Nacional de<br>Fomento Municipal                                   |
| <b>INGUAT</b>    | Instituto Guatemalteco de Turismo                                            |
| <b>INSIVUMEH</b> | Instituto Nacional de Sismología,<br>Vulcanología, Meteorología e Hidrología |
| <b>INTECAP</b>   | Instituto técnico de Capacitación<br>y Productividad                         |
| <b>IPCC</b>      | Panel Internacional so-<br>bre el Cambio Climático                           |
| <b>IPM</b>       | Índice de Pobreza Multidimensional                                           |
| <b>ISRA</b>      | Áreas de Importancia para<br>los tiburones y rayas                           |



|                |                                                                          |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>KBA</b>     | Áreas Clave para la Biodiversidad<br>(por sus siglas en inglés)          |
| <b>LGPA</b>    | Ley General de Protección Ambiental                                      |
| <b>MAGA</b>    | Ministerio de Agricultura,<br>Ganadería y Alimentación                   |
| <b>MARN</b>    | Ministerio de Ambiente y<br>Recursos Naturales                           |
| <b>MER</b>     | Sistema de Monitoreo,<br>Evaluación y Reporte                            |
| <b>MINDEF</b>  | Ministerio de la Defensa Nacional                                        |
| <b>MINEX</b>   | Ministerio de Relaciones Exteriores                                      |
| <b>MINFIN</b>  | Ministerio de Finanzas Públicas                                          |
| <b>MSPAS</b>   | Ministerio de Salud Pública<br>y Asistencia Social                       |
| <b>OCRET</b>   | Oficina de Control de Áreas<br>de Reservas del Estado                    |
| <b>ODS</b>     | Objetivos de Desarrollo Sostenible                                       |
| <b>OMS</b>     | Organización Mundial de la Salud                                         |
| <b>OROPs</b>   | Organizaciones Regionales<br>de Orden Público                            |
| <b>OSPESCA</b> | Organización del Sector Pesquero y<br>Acuícola del Istmo Centroamericano |
| <b>PACA</b>    | Pacífico Centroamericano                                                 |
| <b>PAE</b>     | Programa de Acción Estratégica                                           |
| <b>PANCC</b>   | Plan de Acción Nacional<br>de Cambio Climático                           |
| <b>PDH</b>     | Procuraduría de los<br>Derechos Humanos                                  |
| <b>PEM</b>     | Planificación Espacial Marina                                            |
| <b>PEO</b>     | Programa de Educación Ocupacional                                        |

|                 |                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>PGIMC</b>    | Programa de Gestión<br>Integrada Marino Costera                 |
| <b>PGN</b>      | Procuraduría General de la Nación                               |
| <b>PIA</b>      | Programa de Inversión en Agricultura                            |
| <b>PIB</b>      | Producto Interno Bruto                                          |
| <b>PNC</b>      | Policía Nacional Civil                                          |
| <b>PNUD</b>     | Programa de las Naciones<br>Unidas para el Desarrollo           |
| <b>POT</b>      | Plan de Ordenamiento Territorial                                |
| <b>PRONACOM</b> | Programa Nacional de Competitividad                             |
| <b>SAP</b>      | Programa de Acción Estratégica<br>(por sus siglas en inglés)    |
| <b>SEGEPLAN</b> | Secretaría de Planificación y<br>Programación de la Presidencia |
| <b>SEMARNAT</b> | Secretaría de Medio Ambiente y<br>Recursos Naturales de México  |
| <b>SENACYT</b>  | Secretaría Nacional de<br>Ciencia y Tecnología                  |
| <b>SEPREM</b>   | Secretaría Presidencial de la Mujer                             |
| <b>SIG</b>      | Sistemas de Información Geográfica                              |
| <b>SIGAP</b>    | Sistema Guatemalteco de<br>Áreas Protegidas                     |
| <b>SNICC</b>    | Sistema Nacional de Información<br>sobre Cambio Climático       |
| <b>TDA</b>      | Análisis Diagnóstico Transzonal<br>(por sus siglas en inglés)   |
| <b>TNC</b>      | The Nature Conservancy                                          |
| <b>TRN</b>      | Toneladas de Registro Neto                                      |
| <b>UNICEF</b>   | Fondo de las Naciones<br>Unidas para la Infancia                |

|              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| <b>URL</b>   | Universidad Rafael Landívar                        |
| <b>USAC</b>  | Universidad de San Carlos de Guatemala             |
| <b>USAID</b> | United States Agency for International Development |
| <b>USD</b>   | Dólar estadounidense                               |
| <b>UVG</b>   | Universidad del Valle de Guatemala                 |
| <b>VIDER</b> | Viceministerio de Desarrollo Rural                 |
| <b>WWF</b>   | World Wildlife Fund                                |
| <b>ZEE</b>   | Zona Económica Exclusiva                           |
| <b>ZMC</b>   | Zonas Marino Costeras                              |
| <b>ZMC-C</b> | Zona Marino Costera del Caribe                     |



# PRESENTACIÓN

Desde el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, nos complace presentar el documento Diagnóstico Nacional del Ambiente Marino-Costero del Pacífico de Guatemala, elaborado en el marco del proyecto regional Pacífico Sostenible, cuyo propósito es avanzar hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del Gran Ecosistema Marino Costero del Pacífico Centroamericano (GEM PACA).

Este diagnóstico constituye un hito clave para nuestro país, al proporcionar un análisis técnico y participativo sobre las principales problemáticas, retos y oportunidades que enfrenta nuestra zona marino-costera del Pacífico. Su elaboración responde a los compromisos adquiridos por Guatemala en la implementación de la Política Nacional para el Manejo Integral de la Zona Marino Costera (Acuerdo Gubernativo 328-2009), instrumento rector para la conservación, uso sostenible y gobernanza efectiva de nuestros ecosistemas marinos y costeros.

Desde una visión ecosistémica este diagnóstico no solo documenta el estado actual de nuestros recursos naturales marino-costeros, sino que también resalta el rol estratégico que desempeñan las mujeres, los pueblos indígenas y las comunidades locales en su conservación y aprovechamiento sostenible. La participación activa de las mujeres en la pesca, el turismo costero y los procesos de toma de decisión ha sido reconocida como una prioridad transversal en este análisis, en consonancia con los principios de equidad, justicia ambiental y gobernanza inclusiva.

Agradecemos a todas las instituciones, consultores, organizaciones de sociedad civil y actores clave que participaron en este esfuerzo. Su trabajo y conocimiento son esenciales para seguir construyendo un Pacífico guatemalteco más saludable, justo y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

**- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**



# RESUMEN EJECUTIVO

Guatemala posee un litoral en el océano Pacífico que alberga ecosistemas marinos y costeros vitales, como manglares, arrecifes rocosos y playas arenosas. Estos ecosistemas son esenciales para la biodiversidad y también sostienen actividades económicas clave como la pesca, el turismo y la agricultura. Sin embargo, estas áreas enfrentan amenazas significativas derivadas de la contaminación, la sobreexplotación de recursos y el cambio climático.

El Diagnóstico Nacional del Ambiente Marino-Costero del Pacífico de Guatemala busca identificar los principales problemas ambientales tanto nacionales como compartidos y transzonales, evaluar su impacto ambiental y socioeconómico, y proponer soluciones que puedan implementarse a nivel local y regional en colaboración con países vecinos. Para lograrlo, se llevó a cabo un proceso participativo y multidisciplinario que incluyó la recolección de datos biofísicos y socioeconómicos, consultas con actores clave, como representantes gubernamentales y comunidades locales, así como un análisis de problemas mediante cadenas causales para identificar causas raíz, impactos y posibles soluciones. Entre los problemas ambientales nacionales priorizados se destacan la degradación de hábitats críticos como los manglares y los arrecifes, la contaminación por desechos sólidos y líquidos, especialmente en zonas costeras y la pérdida de biodiversidad debido a actividades humanas insostenibles.

En el ámbito transzonal, se identificaron problemáticas compartidas con otros países de la región, como

la reducción de la calidad del agua marina y costera, la disminución de recursos pesqueros debido a la sobreexplotación y prácticas ilegales, y la degradación de hábitats marinos ocasionada por el cambio climático y la contaminación. Los resultados del diagnóstico permitieron priorizar los problemas más críticos y definir acciones concretas para su mitigación. Un ejemplo destacado es la problemática de los arrecifes rocosos frente a Champerico, cuya degradación afecta tanto a los ecosistemas como a las actividades económicas relacionadas con la pesca y el turismo.

El diagnóstico concluye que la colaboración regional y la implementación de políticas sostenibles son esenciales para enfrentar las amenazas identificadas. Además, resalta la importancia de fortalecer las capacidades locales y regionales en el monitoreo ambiental y la gestión de recursos. Entre las recomendaciones propuestas se encuentran la implementación de programas de restauración de hábitats críticos, la promoción de prácticas pesqueras sostenibles, la regulación efectiva de las actividades económicas en la zona y el fortalecimiento de los marcos legales y de gobernanza para la protección del ecosistema marino-costero.

Este diagnóstico se convierte en una herramienta crucial para guiar la planificación y gestión ambiental en la región del Pacífico costero guatemalteco. Su enfoque integral y participativo asegura que las soluciones planteadas sean sostenibles y estén alineadas con las necesidades tanto locales como regionales.

## 1

# RESUMEN DEL PROYECTO PACÍFICO SOSTENIBLE Y SU PROCESO ADT/PAE

El Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (GEM PACA) abarca una superficie de aproximadamente 1.9 millones de km<sup>2</sup> de hábitats costeros y marinos, desde el sur de México hasta el golfo de Guayaquil. Esta región comprende cinco ecoregiones marinas y alberga especies de alto valor para la conservación, como la ballena azul, la ballena jorobada y diversas tortugas marinas. Además, los ecosistemas del GEM PACA son clave para la migración transecuatorial de varias aves, como la gaviota de Sabine y la pardela pata rosa.

Alrededor de 245 millones de personas viven en los nueve países fronterizos con el GEM PACA. De ellas, 59 millones habitan en provincias costeras y aproximadamente 17.1 millones en 228 municipios ubicados en zonas costeras adyacentes al ecosistema. Este Gran Ecosistema Marino es fundamental para la economía azul de la región, con sectores clave como la pesca, la acuicultura, la navegación y el turismo marino.

El proyecto Pacífico Sostenible contribuye al Objetivo de Desarrollo Sostenible 14: «Conservar y utilizar de

forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible». Además, contribuye indirectamente a los ODS 5, 13, 15 y 17, y se alinea con soluciones emblemáticas del PNUD: (i) gobernanza para sociedades pacíficas, justas e inclusivas; (ii) soluciones basadas en la naturaleza para el desarrollo y (iii) empoderamiento de la mujer e igualdad de género.

Pacífico Sostenible es financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del socio ejecutor Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Su objetivo principal es fortalecer la gobernanza marina transzonal para mejorar la gestión de los recursos compartidos. Para ello, se estructura en tres componentes:

## **Componente 1: Gobernanza regional y gestión conjunta del PACA**

Este componente se enfoca en desarrollar instrumentos para la gobernanza regional. Incluye la elaboración de un **Análisis Diagnóstico Transzonal (ADT)**



para generar un entendimiento común del estado del ecosistema y la formulación de acuerdos y herramientas de colaboración integrados en un **Programa de Acción Estratégica (PAE)**.

### **Componente 2: Aprendizaje en terreno y abordaje de cuestiones clave**

Genera aprendizajes prácticos en tres áreas prioritarias: (i) pesca deportiva de picudos, (ii) planificación espacial marina y (iii) conservación de ballenas.

### **Componente 3: Generar y compartir lecciones aprendidas**

En este componente, el énfasis es consolidar y difundir las experiencias derivadas de las intervenciones del proyecto.

Para orientar la base técnica de los componentes anteriores, el proyecto adopta la metodología ADT/PAE propuesta por el GEF, diseñada para la planificación estratégica en proyectos de aguas internacionales. Este enfoque incluye dos componentes.



1. **ADT:** análisis técnico-científico de las oportunidades y la problemática transzonal y compartida, sus causas e impactos.
2. **PAE:** componente estratégico que define opciones de política y cambios necesarios para una gobernanza transzonal compartida.

El proceso ADT es altamente colaborativo y proporciona la base para la elaboración del PAE. Su función es identificar, cuantificar y priorizar problemas ambientales, que son de naturaleza transzonal o compartida, ayudando a los países a «estar de acuerdo sobre los hechos». Sus objetivos son:

1. Identificar y priorizar de forma participativa los problemas transzonales y compartidos, así como sus posibles soluciones.
2. Levantar e interpretar información sobre impactos socioambientales y sus consecuencias socioeconómicas.
3. Analizar las causas directas, subyacentes y raíz de cada problema, incluyendo prácticas, fuentes, ubicaciones y sectores responsables de la degradación ambiental.
4. Examinar el marco institucional vigente (políticas, leyes, gestión e inversiones planificadas).

En el caso del GEM PACA, el proceso ADT incorpora además enfoques complementarios, como el desarrollo sostenible, la equidad de género, la armonización regional, la planificación territorial, la economía del desarrollo, la participación y la gobernanza.

En marzo de 2024, se conformó el Equipo de desarrollo del ADT, con técnicos de seis países<sup>1</sup> participantes en el proyecto. Este equipo regional estuvo conformado por tres representantes por país, provenientes

de instituciones gubernamentales de los sectores de pesca y ambiente, además de un representante de una ONG o de una institución académica nacional. Además de los representantes nacionales, en el equipo participaron representantes de ONG e Instituciones Regionales como FAO y CIAT, entre otros. Este equipo contó con el apoyo de la Unidad de Gestión del Proyecto (UGP) y constituyó el órgano director, conductor y de toma de decisiones, sobre todos los aspectos que conlleva elaborar el ADT.

Para fortalecer el desempeño y apoyo de los equipos de trabajo nacionales y a empresas consultoras en cada país, se contrató a un especialista para capacitar al equipo en la metodología ADT/PAE, el proceso de capacitación se realizó en marzo de 2024. Entre junio 2024 y marzo 2025 el proyecto desarrolló seis diagnósticos nacionales sobre el estado de salud de los ecosistemas marinos y costeros en cada país participante en el proyecto. Cada diagnóstico final incluye seis reportes temáticos: cambio climático, áreas protegidas, gobernanza, aspectos socioeconómicos, género y actores clave.

En abril 2025 se realizó un taller regional para revisar los resultados de los diagnósticos nacionales elaborados y formular un análisis de escala regional. El análisis regional identifica los principales problemas de carácter compartido y transzonal que el GEM PACA enfrenta. Finalmente, en julio de 2025, el equipo de desarrollo del ADT revisó y validó el documento regional, el cual fue sometido a aprobación del Comité Director del proyecto. El presente documento corresponde al Diagnóstico Nacional del Ambiente Marino-Costero del Pacífico de Guatemala que forma parte del ADT Regional.

---

1 México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Ecuador.





## 2

## METODOLOGÍA

**a. Ámbito de estudio: zona marina costera Guatemala y Zona Económica Exclusiva (ZEE)**

El diagnóstico se realiza conforme a la metodología ADT/PAE del FMAM, combinando elementos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020) y la guía de Planificación Espacial Marina (PEM, Díaz y Jiménez, 2021). La recopilación de datos se efectúa a través de la revisión de documentos existentes, consultas con partes interesadas. La metodología adoptada para esta sección incorpora una combinación robusta de análisis documental, consultas, y revisiones de bibliografía para garantizar un entendimiento integral del Gran Ecosistema Marino del Pacífico de Guatemala, tomando en cuenta cuatro sectores:

1. Sectores azules actuales y futuros
2. La gestión de las Áreas Marinas Protegidas (AMP)

3. Pueblos indígenas usuarios de recursos marinos/costeros y organizaciones de mujeres usuarias de recursos marinos/costeros
4. La mitigación de los impactos del cambio climático en la biodiversidad y ecosistemas críticos del GEM PACA

**Recopilación y análisis de datos/información**

Para llevar a cabo esta actividad, se aplicó una metodología que contempló la revisión de múltiples fuentes bibliográficas, con énfasis en datos recientes, no anteriores a una década. No obstante, también se consideraron insumos previos de relevancia que no han sido actualizados. La información recopilada proviene de proyectos, documentos institucionales, tesis y otros materiales clasificados como literatura gris, además de artículos científicos disponibles, leyes y normativas vigentes tanto a nivel nacional como regional, todos organizados en carpetas temáticas.





Entre las fuentes revisadas se encuentran planes estratégicos que ofrecen una visión a largo plazo y objetivos específicos para los sectores, así como planes maestros de áreas protegidas que proporcionan directrices para la conservación y uso sostenible de recursos naturales. También se consideraron leyes relacionadas, que establecen el marco legal y regulaciones pertinentes, y documentos sobre ordenamiento territorial que abordan la planificación y uso del suelo en función de las actividades. Además, se analizaron estudios y planes de desarrollo económico que integran los sectores como un componente clave para el crecimiento sostenible y la generación de empleo en las comunidades locales. Estas fuentes permitieron una comprensión del contexto del área, los cuatro sectores y sus implicaciones económicas y ambientales. A través de la consulta

de estas fuentes, se identificaron actores locales relevantes, organizaciones comunitarias, y autoridades gubernamentales, así como problemas prioritarios en la región del Pacífico de Guatemala. Esta metodología permitió una comprensión profunda y fundamentada de los desafíos, y se identificaron vacíos de información.

En el caso particular de la información legislativa y normativa relacionada con estos cuatro sectores, se utilizó como base la jerarquía de las normas para la identificación y priorización de la normativa aplicable. Para obtener los resultados presentados, se llevaron a cabo tres talleres, en los que participaron 58 personas en total (31 hombres y 27 mujeres) provenientes de 21 organizaciones diferentes. Estos talleres se desarrollaron en Las Lisas, San José y Champerico.

- La participación de género para los tres talleres se distribuyó de la siguiente manera: 46 % mujeres y 54 % de hombres.
- Durante el taller que se realizó en Las Lisas, participaron un total de 24 personas (12 hombres y 12 mujeres).
- La participación en el taller de Puerto San José fue de 13 personas (5 hombres y 8 mujeres).
- En el taller realizado en Champerico participaron 21 personas en total (14 hombres y 7 mujeres).

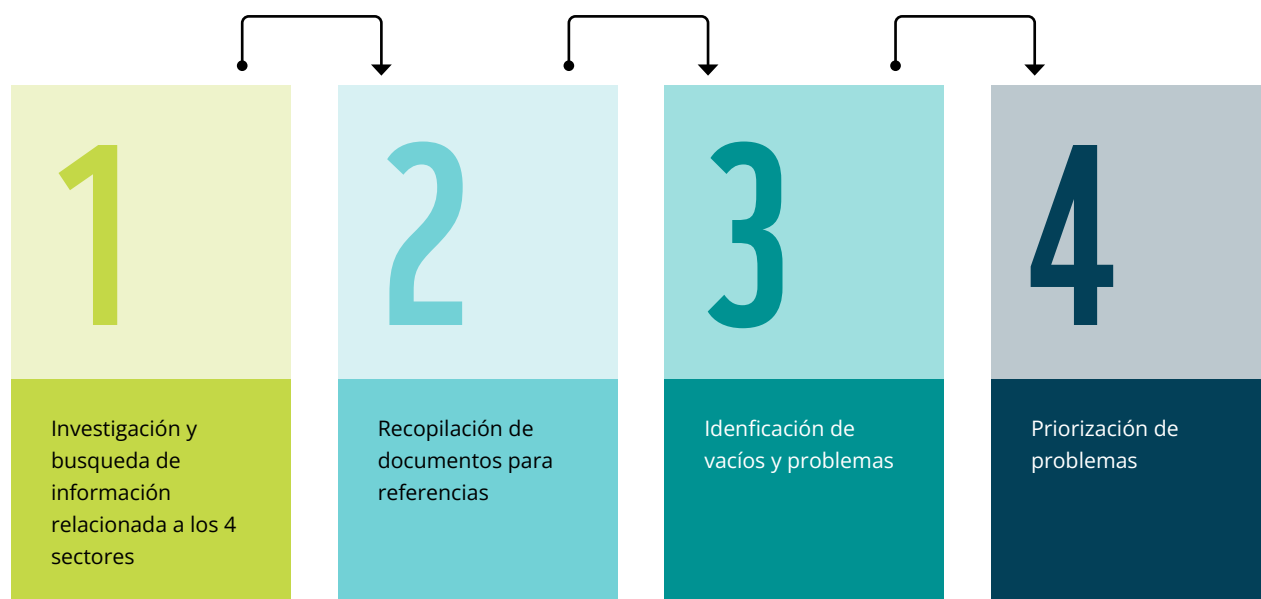
Dentro de los principales aportes que se obtuvieron durante los talleres que se llevaron a cabo, en los que participaron pescadores y diferentes organizaciones, fue la recopilación sobre áreas, especies y amenazas a la pesca artesanal en la zona del Pacífico de Guatemala, así como la realización de mapas participativos que se crearon con la ayuda de actores clave, en los cuales se incluyen amenazas, aspectos biológicos, zonas de pesca, especies, estos mapas luego fueron digitalizados, durante los talleres se organizaron grupos por hombres y mujeres para tener una mejor perspectiva de los temas por género.

También se llevó a cabo un taller nacional con el objetivo de presentar a actores claves nacionales los hallazgos y resultados obtenidos, para validar la información y recibir comentarios y observaciones para incluirlos en este documento, participaron 28 personas, 11 mujeres y 17 hombres, de 11 instituciones.

## **b. Metodología de identificación y priorización de problemas ambientales nacionales**

De esa cuenta, la metodología de abordaje se resume en los siguientes aspectos (Figura 1):

En los ejercicios previos a este producto, el equipo nacional identificó un total de veinte amenazas, las cuales fueron analizadas y priorizadas tomando como base variables definidas inicialmente por el equipo consultor. Posteriormente, se repitió este proceso utilizando cinco criterios establecidos por el equipo coordinador de WWF, lo que permitió priorizar los problemas ambientales señalados. Estos fueron incorporados en una tabla con los criterios de priorización, donde cada uno fue calificado y se obtuvo un valor promedio. Dicho valor promedio se asocia a una valoración que va desde alta prioridad, prioritario, mediana prioridad hasta baja prioridad.



**Figura 1.** Metodología de abordaje

Durante el proceso de priorización de los principales problemas ambientales, el equipo desarrolló un modelo conceptual en el cual se analizaron las causas raíz, secundarias y adyacentes vinculadas a cada problema ambiental desarrollado, que constituyen la base para entender los impactos ambientales, sociales y económicos.

Se definieron en equipo los principales impactos derivados del problema ambiental analizado. En las siguientes secciones del documento se detallan esos impactos, esta sección simplemente busca ilustrar la lógica de abordaje del análisis.

Es importante tomar en cuenta que para el ejercicio de identificación de los problemas y amenazas identificadas solamente se tomaron en cuenta aquellos de índole puramente ambiental y no social ni económica y a nivel nacional.

### c. Identificación de los problemas transzonales y compartidos

Para desarrollar este producto se llevó a cabo un taller binacional México- Guatemala el 29 y 30 de octubre de 2024 en las instalaciones de ECOSUR, ciudad de Tapachula, México, en donde los equipos consultores de cada país, los equipos de desarrollo y el equipo de WWF discutieron, analizaron e identificaron problemas compartidos y transzonales.

Para estos tres problemas se realizó un trabajo en grupos en el que se fueron seleccionando los impactos ambientales, sociales y económicos, los cuales se plasmaron en un tablero de la aplicación Miro para una mejor comprensión de las relaciones que tiene cada impacto y su nivel de afectación. Durante el ejercicio se describieron con brevedad los impactos y posteriormente se describieron con mayor detalle, incluyendo un análisis cuantitativo y cualitativo, los impactos directos de cada uno de los problemas compartidos entre México y Guatemala, para posteriormente realizar un análisis de las cadenas causales de cada uno de los tres problemas y sus respectivos retos y oportunidades.

### d. Elaboración de informes temáticos

La elaboración de los informes temáticos se realizó tomando en cuenta la guía para informes temáticos que fue entregada por el equipo de WWF el cual tenía un detalle muy particular para cada uno de los temas. Los informes temáticos que se desarrollaron fueron:

- Actores clave
- Cambio climático
- Género y pueblos indígenas
- Áreas marinas protegidas
- Gobernanza
- Socioeconómico

#### Definiciones:

**Problema transzonal:** es cualquier forma de degradación de origen antropogénico, que es originado en (o contribuido por) un país y que afecta (o impacta) a otro país.

**Problema compartido:** es un problema ambiental que se comparte entre dos o más países en un sistema de agua determinado. El problema puede o no ser transzonal, según la definición anterior, pero es un problema común en la región.





## 3

## GENERALIDADES SOBRE EL CONTEXTO BIOFÍSICO Y SOCIO ECONÓMICO

### 3.1. Contexto biofísico (ecosistemas críticos)

#### 3.1.1. Marco paisajístico

El Pacífico de Guatemala abarca, en su parte terrestre, la línea de costa del litoral que tiene una extensión aproximada de 254 km, a lo largo de los límites territoriales de 17 municipios, distribuidos en 6 departamentos. En la parte marina se incluye la Zona Económica Exclusiva (ZEE), que tiene una longitud de 200 millas náuticas (M) desde la línea de costa (Ministerio de la Defensa Nacional [MDN], 2023; Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2018). La zona marino-costera (ZMC), está comprendida entre los límites de la zona económica exclusiva y un límite terrestre que abarca los ecosistemas

influidos por las mareas, incluyendo los tres kilómetros correspondientes a las reservas territoriales del Estado (MARN et al., 2020a).

La ZEE inicia con la zona del mar territorial, donde se encuentra la plataforma continental del Pacífico, que se extiende desde la línea de costa, hasta 200 m de profundidad y tiene un ancho promedio de 60 km. El borde de la plataforma es relativamente recto, excepto por una ensenada importante en el lado este, que es el llamado Cañón de San José. Este cañón es una característica importante en la plataforma y talud de la ZEE que desciende de 200 a 2000 m y se expande hacia la Fosa Mesoamericana (Quintana-Rizzo et al., 2021).

Las profundidades de la ZEE inician en las costas, hasta los 6,123 m en la llamada Fosa Mesoamericana



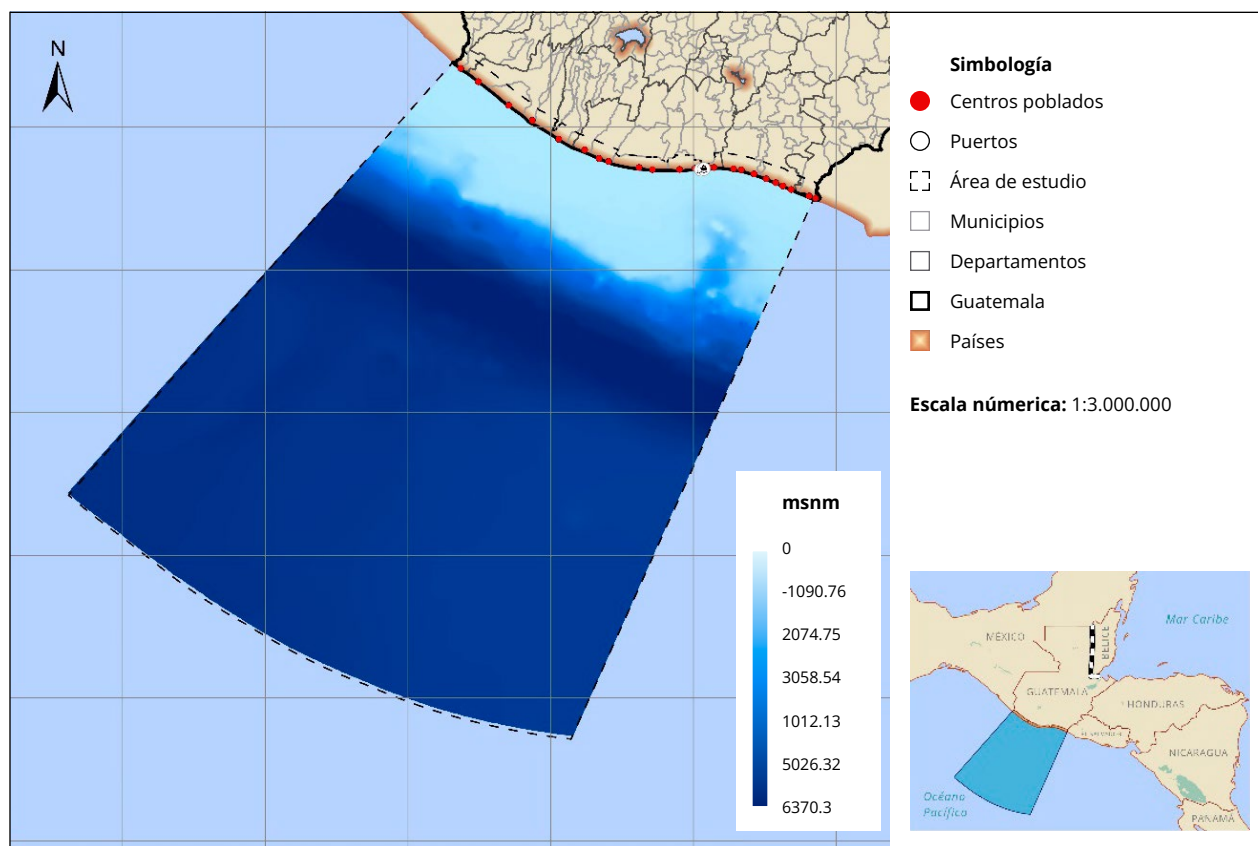


(Figura 2). La región forma parte del llamado Pacífico Oriental Tropical (POT), que abarca la costa continental que se extiende desde la parte sur de bahía de Magdalena a lo largo de la costa externa del sur de Baja California hasta Cabo Blanco al norte de Perú (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 2015).

En esa región se encuentra el estanque cálido del POT, que resulta de un gran flujo de calor neto estacional y una mezcla de viento débil. El centro del estanque cálido se encuentra a lo largo de la costa Suroeste de México y Guatemala (Fiedler y Talley, 2006). La región del Pacífico centroamericano sostiene pesquerías de importancia comercial como las del atún aleta amarilla, atún barrilete y camarón. Aunque se trata de una

región relativamente pequeña, presenta una batimetría compleja que incluye una extensa plataforma continental que desciende hacia el talud continental y la Fosa Mesoamericana y se eleva hacia la cuenca de Guatemala y la cresta de Tehuantepec (Wilkinson et al., 2009).

**Figura 2.** Mapa de batimetría del mar territorial y Zona Económica Exclusiva del Pacífico de Guatemala



**Tabla 1.** Extensión de los ecosistemas marino-costeros del litoral pacífico de Guatemala

| Ecosistema                                                                              | Extensión (Km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Bosques de manglar                                                                      | 235.99                       |
| Humedales y cuerpos de agua (esteros, humedal con vegetación y lago, laguna o laguneta) | 105.85                       |
| Playas, dunas o arenales                                                                | 15.80                        |

(MAGA, 2021).

### 3.1.2. Ecosistemas costeros del Pacífico de Guatemala

En las ZMC ocurren diversas actividades económicas de relevancia nacional e internacional, como la pesca, el transporte marítimo, turismo, etc. Además, albergan un alto número de hábitats marinos, especies de flora y fauna, y un alto potencial de desarrollo socioeconómico (MARN et al., 2020a; The Nature Conservancy [TNC] y MARN, 2009).

Según el mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra (2021), entre los ecosistemas más extensos de la zona (Tabla 1, Figura 3) se encuentra el bosque de manglar con una extensión de 235.99 km<sup>2</sup> seguido por los humedales y cuerpos de agua con 84.45 km<sup>2</sup>; esteros, y playas y dunas con 21.4 y 15.8 km<sup>2</sup> respectivamente.





**Figura 3.** Mapa ecosistemas costeros del litoral Pacífico de Guatemala

### 3.1.2.1. Manglares

Los manglares son un grupo polifilético de árboles y arbustos, proliferan en ambientes costeros cálidos caracterizados por costas planas y fangosas, y aguas tranquilas y salobres. Estos ecosistemas, situados en el ecotono entre los entornos marino y terrestre, se desarrollan en zonas inundadas tanto por aguas saladas oceánicas como por aguas dulces fluviales. Los manglares poseen adaptaciones únicas como raíces aéreas para la respiración, sistemas especializados para excretar el exceso de sal, y características mecánicas que les permite fijarse a suelos poco consolidados (Cunill et al., 2022; Zacarías-Coxic et al., 2019).

Los manglares se encuentran asociados a estuarios, son cruciales por su alta productividad y biomasa. Ofrecen numerosos servicios ecosistémicos, como la alimentación y refugio de fauna, áreas de desove, filtración de contaminantes, captura de sedimentos, protección costera, y secuestro de carbono. Su alta productividad influye directamente en la biodiversidad de los arrecifes y en la productividad de las pesquerías mar adentro,

desempeñando un papel fundamental en la sostenibilidad humana mediante el suministro de alimentos, madera, combustible y medicina, además de albergar un vasto número organismos (Cunill et al., 2022).

Según información de INAB, casi el 94 % de los bosques de manglar se encuentran frente al Océano Pacífico, donde habitan las seis especies de manglar reportadas para el país: Ixtatén o Mangle Negro (*Avicennia bicolor*), Mangle Negro (*Avicennia germinans*), Botón o Botoncillo (*Conocarpus erectus*), Mangle Blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle Rojo o Mangle Bejuco (*Rhizophora mangle*) y Mangle Rojo (*Rhizophora racemosa*) (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, s. f.). Estos ecosistemas se componen de manglares y de un complejo florístico de diversas especies, como la *Pachira aquatica* y varias especies de bromeliáceas que juegan un papel importante dentro del complejo de epífitas, que facilitan refugio y sustento. Los manglares también son fundamentales como hábitat de hibernación para numerosas aves migratorias y albergan una alta diversidad de fauna terrestre y marina (Cunill et al., 2022).

Esta riqueza biológica es crucial para las comunidades locales, que dependen de la pesca artesanal y el ecoturismo, actividades que están ganando importancia económica y contribuyen al desarrollo local (Cunill et al., 2022). Solo para el área del Pacífico se estima que el uso de la leña de manglar genera un ingreso de USD 35,000 al año, y cerca de los USD 264,000 anuales, en el caso de los materiales de construcción (MARN y PNUD, 2018). Manchón-Guamuchal es una reserva natural, fue declarada en 1995 un humedal de alta importancia por la Convención de Humedales de Interés Mundial (Convención Ramsar). Además, se encuentra entre las Áreas de Importancia para las Aves (IBA) y Área Clave para la Biodiversidad (KBA) (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018).

A pesar de su importancia, los manglares enfrentan amenazas significativas debido a diversos factores ambientales asociados al cambio climático, como alteraciones en el nivel del mar, tormentas, erosión costera y cambios en los patrones de precipitación y temperatura. Estos

factores amenazan la integridad funcional y los servicios ambientales que proporcionan, destacando la urgente necesidad de conservación. Entre el 2000 y 2016, se estimó que el 62 % de la pérdida global de manglares fue causada por cambios de uso del suelo, como la expansión agrícola y acuícola, lo que subraya la importancia de incluir a los manglares en las estrategias de desarrollo rural frente al cambio climático (Yáñez-Arancibia et al., 2014; Cunill et al., 2022).

Para Guatemala se estima una cobertura de manglar de 18,839 ha, de las cuales 17,670 pertenecen al Pacífico. La dinámica de pérdida se estima en 1.68 % anual (CATHALAC, 2012), esto representa más que la tasa de deforestación bruta de Guatemala para el período 2006-2010, que fue de 1 % anual (132,137 ha anuales) con respecto al área del 2006 (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar [IARNA URL], 2012). Aunque se han realizado esfuerzos de parte de las instituciones para generar información a nivel nacional, existen muy pocos estudios sobre cobertura de bosque manglar. Sin embargo, no se siguen metodologías estandarizadas y los resultados no están actualizados, por lo que no se le puede dar un seguimiento a las dinámicas de pérdida y recuperación del bosque manglar (Rodríguez y Ramírez, 2018). Actualmente, INAB está elaborando el mapa de la dinámica del mangle desde el año 2000 al 2022, la cuál será publicada en 2025. Sin embargo, aún no se encontraba terminada para la finalización de este estudio.

Desde 2012, INAB, Conap y diferentes socios iniciaron ensayos para el establecimiento de proyectos de reforestación en el Pacífico de Guatemala, desde entonces se registra una tendencia al aumento en el número de hectáreas de mangle reforestadas y proyectos implementados, aunque con una alta variabilidad en los datos (Tabla 2). En el 2016, con la información generada durante esos ensayos, se elaboró el plan para la restauración de mangle en la vertiente del Pacífico, las líneas estratégicas se enfocan en la conservación, restauración y otras actividades complementarias (Instituto Nacional de Bosques [INAB], 2024; Instituto de Cambio Climático, s. f.).

**Tabla 2.** Hectáreas reforestadas y número de proyectos de reforestación de mangle implementados en la Costa Sur

| Año   | Hectáreas | Núm. de proyectos |
|-------|-----------|-------------------|
| 2012  | 18        | 7                 |
| 2013  | 26        | 14                |
| 2014  | 31        | 13                |
| 2016  | 5         | 3                 |
| 2017  | 9         | 6                 |
| 2018  | 8         | 15                |
| 2019  | 7         | 7                 |
| 2021  | 49        | 4                 |
| Total | 156       | 76                |

(INAB, 2024).

### 3.1.2.2. Playas y dunas

La costa del Pacífico se compone esencialmente de playas de arena, crestas de playa y dunas, sin acantilados (Scheffer y Browne, 2010). El sistema dunar que se desarrolla en Guatemala, se encuentra sobre suelos arenosos poco desarrollados, formados durante el Cuaternario a partir de deposiciones de materiales volcánicos (MAGA, 2001). En los sistemas costeros de arena, existe un intercambio constante de sedimento entre la playa (parte húmeda) y la duna a través de la erosión de la duna por oleaje y tormentas, y por el transporte de arena durante vientos fuertes (Nordstrom, 2008), por lo que su forma cambia continuamente, lo que las constituye en un área dinámica (Ramírez y Ortiz, 2019).

Las comunidades vegetales que colonizan las dunas costeras determinan la sedimentación en general y la formación de tipologías concretas de dunas, como los cordones dunares, montículos aislados y otros (Vega et al., 2007). Las plantas vasculares son los principales organismos productores, y presentan varias adaptaciones morfológicas y fisiológicas para establecerse en las dunas (Barrios, 2013), pudiéndose encontrar especies como *Ipomoea pes-caprae*, *Jouvea pilosa*, *Pectis multiflosculosa*, *Tephrosia cinerea*, *Canavalia rosea*, *Portulaca oleracea* y *Uniola* sp.

Ecológicamente, este sistema provee hábitat crítico para aves migratorias, roedores, reptiles, crustáceos y otros organismos que solo se encuentran en estos ecosistemas (Ramírez y Ortiz, 2019). Además, provee áreas de anidación, alimentación y descanso para tortugas marinas. En las costas del Pacífico, la especie de tortuga marina predominante que llega a anidar es la tortuga parlama (*Lepidochelys olivacea*), aunque ocasionalmente también se reportan anidaciones de tortuga Baule (*Dermochelys coriácea*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*) (CONAP, 2015). También es hábitat del cangrejo fantasma (*Hoplocypode occidentalis*), endémico de la Costa Oriental del Pacífico (Barrios, 2013).

El ecosistema dunar es uno de los más vulnerables en todo el mundo, debido a su baja resiliencia y susceptibilidad a diversas amenazas (Vega et al., 2007).

Los sistemas dunares costeros han sido uno de los ecosistemas más alterados a causa de la presión humana. Adicionalmente son extremadamente frágiles, ajustados en su formación, desarrollo y evolución a procesos naturales, y fácilmente vulnerables frente a la acción humana (Martínez y Valverde, 1992; Maun, 2008; Prieto, 2016). Las playas costeras a lo largo del Pacífico se han visto fuertemente modificadas debido a la construcción desordenada de infraestructura turística y comercios (Hernández et al., 2011) y no hay información del efecto que esto ha tenido sobre los sistemas dunares.

### 3.1.2.3. Humedales y cuerpos de agua

Los humedales son ecosistemas altamente productivos y pueden ser muy heterogéneos debido a diversos factores como la estacionalidad, salinidad, flujo de nutrientes y perturbaciones locales. Cumplen importantes funciones como regulación del flujo hídrico (control de inundaciones, recarga y descarga de acuíferos, almacenamiento de agua, protección de fuentes de agua subterránea, prevención de la intrusión de agua salada), la estabilización de la línea de costa y el control de erosión costera, la retención y transformación de nutrientes, sedimentos y tóxicos, la mitigación del cambio climático, soporte de la biodiversidad (el crecimiento de la biomasa y la regulación de poblaciones, el reservorio genético, la conservación de las cadenas tróficas, los hábitats para poblaciones residentes y migratorias), entre muchas otras (Lara-Lara, 2008b; Volpedo et al., 2007).

La Política Nacional de Humedales de Guatemala, define los humedales como «sistemas bióticos cuyas características están determinadas por la presencia de agua, ya sea dulce, salobre o salada; es decir ríos, arroyos, manantiales, lagos, lagunas, pantanos, aguas, cavernas con sistemas hídricos subterráneos, sistemas costeros, arrecifes coralinos, estuarios y manglares. Una de sus principales propiedades es la presencia de vegetación acuática hidrófila (emergente, sumergida o flotante) y suelos hídricos con drenaje pobre, generalmente saturados de agua y con poco o ningún contenido de oxígeno. Los humedales pueden cambiar en extensión de acuerdo con la temporalidad: época lluviosa y época seca» (Conap, 2005).



Por tanto, los humedales (no manglares) se pueden componer de lagunas costeras, canales y esteros, y se caracterizan por tener suelos inundados. En algunos casos, pueden estar cubiertos de vegetación herbácea o arbustiva adaptadas a condiciones de inundación. Estas áreas representan sitios clave para la reproducción, alimentación, crianza y refugio de especies marino-costeras. Estos sitios forman parte del ciclo de vida de muchas especies de fauna silvestre al funcionar como áreas de desove o donde inician su etapa juvenil. Además, protegen las áreas bajas del embate de las olas ocasionadas por depresiones u otros fenómenos de origen hidrometeorológico, que exacerban fenómenos intensos del mar asociados (Acuña et al., 2023; Lara-Lara, 2008b).

Además, son áreas claves para la reproducción, anidamiento y desarrollo de diferentes especies de fauna y flora silvestre, como: *Caiman crocodilus* (Caimán), *Crocodylus acutus* (cocodrilo), y *Glaucidium brasilianum* (aurorita) que se encuentran amenazadas; *Ardea herodias* (garza azul), *Tringa melanoleuca* (playero mayor de patas amarillas), que son especies migratorias; y *Caranx caninus* (jurel), *Cichlasoma trimaculatum* (mojarra) y *Lutjanus novemfasciatus* (pargo), importantes para la pesca artesanal (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2018).

### 3.1.3. Ecosistemas marinos del Pacífico de Guatemala

Los sistemas marinos son altamente dinámicos y están interconectados por una red de corrientes superficiales y profundas. La temperatura y salinidad del agua dan lugar a la formación de capas estratificadas y corrientes; en muchas regiones las surgencias rompen esta estratificación y mezclan las capas para crear heterogeneidad vertical y lateral en el ambiente marino. De esta manera, el mar es heterogéneo y presenta varios tipos de ecosistemas (Lara-Lara et al., 2008a).

Los ecosistemas marinos se pueden clasificar por zonas de vida (pelágicos, asociados a las masas de agua, y bentónicos, asociados a los fondos marinos); por biotopos (en función de sus fondos y litorales arenosos, rocosos, etc.); o por biocenosis características

(ecosistemas de arrecifes de coral, de manglares, etc.). De igual manera, las zonas se clasifican en costera (nerítica) u oceánica o marina, según se ubique respecto a la plataforma continental (Lara-Lara et al., 2008a).

#### 3.1.3.1. Ecosistemas bentónicos

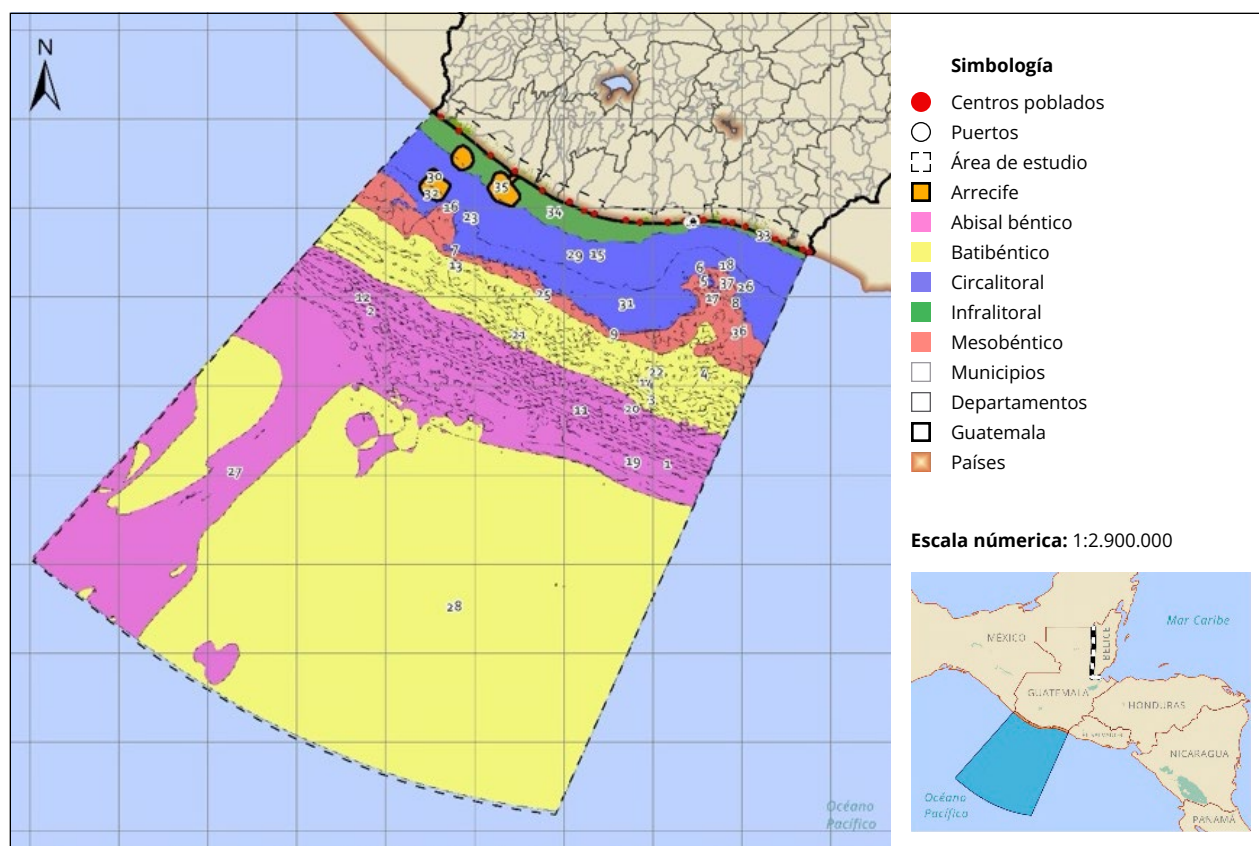
Los ecosistemas bentónicos sostienen una alta diversidad y riqueza de comunidades oceánicas y funcionan como uno de los mayores depósitos de biomasa y de recursos no renovables. En su mayoría, los fondos marinos profundos se componen de grandes extensiones, relativamente planas, del lecho marino abisal, intercaladas con accidentes geográficos como respiraderos hidrotermales, dorsales, montes y montañas submarinas de cima plana. Las montañas submarinas forman *Hot Spots* biológicos con alta diversidad y abundancia de fauna y funcionan como importantes fuentes de alimentación para numerosas especies, por lo que sirve de sustento para la pesca (Boteler et al., 2020). Para el Pacífico de Guatemala se reportan 37 ecosistemas bentónicos a lo largo de la ZEE (Tabla 3, Figura 4). También se han identificado tres zonas de arrecifes rocosos (Figura 4). Los arrecifes del Pacífico difieren de los del Caribe por presentar una menor diversidad de corales y de otros organismos presentes en el paisaje del arrecife (como las esponjas y gorgonias), pero presentan una gran diversidad piscícola, por lo que tienen gran importancia para la pesca (Laborda, 2018; MARN et al., 2020b).

| Núm. | Ecosistema béntico                                    | Área (ha) |
|------|-------------------------------------------------------|-----------|
| 1    | Cresta Abisal béntico de fondo blando                 | 163,219   |
| 2    | Cresta Abisal béntico de fondo duro                   | 3,153     |
| 3    | Cresta Batibéntico de fondo blando                    | 113,885   |
| 4    | Cresta Batibéntico de fondo duro                      | 796       |
| 5    | Cresta Circalitoral de fondo blando                   | 1,069     |
| 6    | Cresta Circalitoral de fondo duro                     | 1,669     |
| 7    | Cresta Circalitoral fuera de costa de fondo blando    | 16,811    |
| 8    | Cresta Circalitoral fuera de costa de fondo duro      | 2,092     |
| 9    | Cresta Mesobéntico de fondo blando                    | 40,205    |
| 10   | Cresta Mesobéntico de fondo duro                      | 1,569     |
| 11   | Depresión Abisal béntico de fondo blando              | 215,336   |
| 12   | Depresión Abisal béntico de fondo duro                | 1,812     |
| 13   | Depresión Batibéntico de fondo blando                 | 105,585   |
| 14   | Depresión Batibéntico de fondo duro                   | 397       |
| 15   | Depresión Circalitoral de fondo blando                | 24        |
| 16   | Depresión Circalitoral fuera de costa de fondo blando | 372       |
| 17   | Depresión Mesobéntico de fondo blando                 | 15,978    |
| 18   | Depresión Mesobéntico de fondo duro                   | 1,519     |
| 19   | Ladera Abisal béntico de fondo blando                 | 727,087   |
| 20   | Ladera Abisal béntico de fondo duro                   | 298       |
| 21   | Ladera Batibéntico de fondo blando                    | 592,501   |
| 22   | Ladera Batibéntico de fondo duro                      | 99        |
| 23   | Ladera Circalitoral fuera de costa de fondo blando    | 2,088     |
| 24   | Ladera Circalitoral fuera de costa de fondo duro      | 797       |
| 25   | Ladera Mesobéntico de fondo blando                    | 178,493   |
| 26   | Ladera Mesobéntico de fondo duro                      | 3,538     |

**Tabla 3.** Extensión de los ecosistemas bénticos del Pacífico de Guatemala

| Núm. | Ecosistema béntico                                   | Área (ha) |
|------|------------------------------------------------------|-----------|
| 27   | Planicie Abisal béntico de fondo blando              | 1,736,222 |
| 28   | Planicie Batibéntico de fondo blando                 | 5,891,267 |
| 29   | Planicie Circalitoral de fondo blando                | 585,083   |
| 30   | Planicie Circalitoral de fondo duro                  | 19,026    |
| 31   | Planicie Circalitoral fuera de costa de fondo blando | 450,624   |
| 32   | Planicie Circalitoral fuera de costa de fondo duro   | 15,468    |
| 33   | Planicie Infralitoral poco profundo de fondo blando  | 24,035    |
| 34   | Planicie Infralitoral profundo de fondo blando       | 226,038   |
| 35   | Planicie Infralitoral profundo de fondo duro         | 35,487    |
| 36   | Planicie Mesobéntico de fondo blando                 | 186,381   |
| 37   | Planicie Mesobéntico de fondo duro                   | 12,184    |

(Conap & MARN, 2009).



(MARN, 2009).



### 3.1.3.2. Ecosistemas pelágicos

Los ecosistemas pelágicos se sustentan en la producción del fitoplancton y son responsables de 90 % de la producción de carbono orgánico en el mundo, debido a la gran superficie del mar que ocupan. La productividad del fitoplancton depende de la luz y de la concentración de nutrientes en el agua, que, en ocasiones, puede ser más baja que la de desiertos terrestres. Mientras que, en aguas ricas en nutrientes, fertilizadas por los procesos de surgencias o ríos, la productividad primaria puede ser superior a un campo agrícola de cultivo (Lara-Lara et al., 2008a).

El POT presenta una biogeografía compleja y altamente dinámica, formada por corrientes y contracorrientes marinas de diferentes orígenes, formas e intensidades, que, en conjunto con regímenes de vientos intercontinentales estacionales, da lugar a subecosistemas que favorecen de forma heterogénea la dinámica poblacional de las especies marinas. Los vientos estacionales crean gradientes de temperaturas superficiales del mar que varían según sea la época seca o lluviosa. A su vez, estos cambios ambientales generan diferencias considerables en la productividad marina, en especial en Guatemala, que pareciera ser una región que divide las condiciones oceanográficas entre México y Nicaragua (Dirección de Normatividad de La Pesca y Acuicultura [Dipesca], PNUD y TNC, 2018; (The Clearing-House Mechanism of the Convention of Biological Diversity Information Submission System [CHM-CBD], 2016; World Wildlife Fund [WWF], 2022).

El POT es un área de baja productividad, con incrementos en los niveles de productividad por influencia de las surgencias (Behrenfeld et al., 2006; López-Sáncido et al., 2009). En Guatemala se registran, en general, valores de baja productividad, la concentración de clorofila se encuentra entre 1.1 mmol/m<sup>3</sup> y 0.27 mmol/m<sup>3</sup>, con las mayores concentraciones hacia las zonas costeras y el este del territorio. La producción primaria neta de biomasa se encuentra entre 87.98 mg/m<sup>3</sup>/día el valor máximo y 20.78 mg/m<sup>3</sup>/día el valor mínimo (Copernicus Marine Service, 2022a y b).

La plataforma continental es el área que se extiende de la línea baja de la marea en el margen continental al inicio del talud que desciende abruptamente a casi 200 m de profundidad. A profundidades mayores de 200 m se localiza el llamado mar profundo, esta zona se extiende por miles de kilómetros sin barreras físicas o biológicas, sus hábitats se distinguen de cualquier ecosistema en el planeta y se caracterizan por una productividad biológica, energía física (corrientes de velocidades), tasas biológicas, temperaturas (2 a 4 °C) y aporte alimentario bajo (Lara-Lara et al., 2008a).

En el mar profundo se pueden encontrar diversos hábitats como taludes continentales, trincheras, dorsales y zonas de subducción y expansión, montes marinos, ventilas hidrotermales, infiltraciones de metano y cañones submarinos que se distribuyen como islas en la vastedad de los fondos lodosos. Estos hábitats se diferencian de los fondos lodosos por la presencia de sustratos duros y niveles de productividad elevados, en ocasiones sostenidos por quimiosíntesis, con agregaciones grandes de invertebrados (Lara-Lara et al., 2008a).

### 3.1.4. Áreas protegidas de la zona marino-costera del Pacífico de Guatemala

El Pacífico de Guatemala cuenta con seis áreas protegidas legalmente declaradas, que en total suman 13,311 ha (Figura 5, Tabla 4). Esto representa apenas un 6.6 % del territorio marino-costero, que se encuentra representado en el SIGAP. Lo que representa tan solo el 0.38 % del SIGAP. Asimismo, ninguna de las áreas es un AMP ni incluye porciones de mar dentro de sus polígonos (MARN et al., 2020b; Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología et al., 2018).

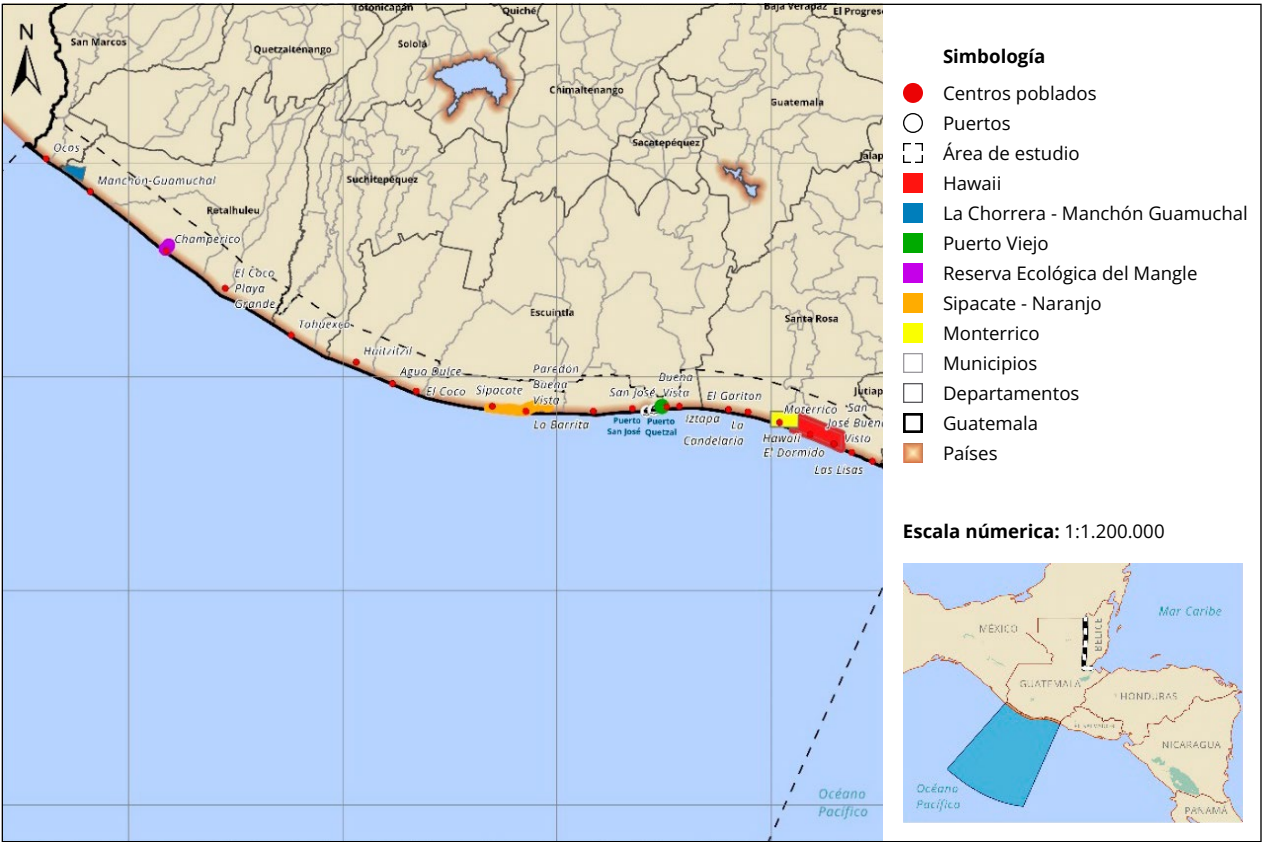


Figura 5. Mapa de áreas protegidas legalmente declaradas en el Pacífico de Guatemala

| Nombre del área                 | Categoría de manejo     | Hectáreas | Municipio                           |
|---------------------------------|-------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Hawaii                          | Área de usos múltiples  | 7,232     | Chiquimulilla, Santa Rosa           |
| Monterrico                      | Área de usos múltiples  | 2,800     | Taxisco y Chiquimulilla, Santa Rosa |
| Sipacate-Naranjo                | Parque nacional         | 2,000     | La Gomera, Escuintla                |
| La Chorrera - Manchón Guamuchal | Reserva natural privada | 1,243     | Retalhuleu, Retalhuleu              |
| Puerto Viejo                    | Reserva natural privada | 25        | San José, Escuintla                 |
| Reserva Ecológica del Mangle    | Reserva natural privada | 11        | Champerico, Retalhuleu              |

Tabla 4. Extensión de las Áreas Protegidas en la Zona Marino-Costera del Pacífico de Guatemala (Conap, 2024).

Según los datos de evaluaciones de efectividad del SIGAP (2019), desde el año 2000 se han realizado evaluaciones eventuales para las áreas protegidas de Monterrico, Hawaii y Sipacate-Naranjo. Los resultados

muestran que tanto Monterrico como Hawaii presentan una calificación «regular» promedio mientras que Sipacate-Naranjo presenta una calificación «poco aceptable» (Tabla 5).

| Área protegida   | 2000 | 2002 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2011 | 2012 | 2014 | 2016 | 2019 | Promedio       |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| Monterrico       | 580  | 624  | 651  | 688  | 574  | 613  | 446  | 548  |      | 503  | 539  |      |      | Regular        |
| Hawaii           |      |      | 440  | 548  |      | 370  | 478  | 492  |      |      |      | 308  | 548  | Regular        |
| Sipacate-Naranjo |      |      | 345  | 336  |      | 348  | 294  | 277  | 322  |      |      | 472  |      | Poco aceptable |

**Tabla 5.** Evaluación de efectividad del SIGAP de las áreas protegidas Marino-Costas del Pacífico de Guatemala 2000-2019

Nota: colores según escala de clasificación UCG, verde oscuro: satisfactorio; verde claro: aceptable; celeste: regular; amarillo: poco aceptable (CONAP, 2019).

### 3.1.5. Zonas de importancia biológica de la zona marino-costera del Pacífico de Guatemala

Existen varios instrumentos que han canalizado esfuerzos para identificar zonas de especial importancia (Figura 6), como las Áreas Marinas de Importancia Ecológica o Biológica (EBSA, por sus siglas en inglés), que se refiere a áreas que ayudan de manera importante a mantener la salud de los océanos. Además, la UICN ha implementado iniciativas globales, entre estas se encuentran las Áreas Clave para la Biodiversidad (KBA), que identifica áreas de tierra o agua donde pueden enfocarse acciones de conservación, por su relevancia para la biodiversidad. Además, a través de los grupos de especialistas de UICN, también se han reconocido áreas discretas que son importantes para grupos de animales endémicos o de gran movilidad, entre estas se encuentran las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA), las Áreas Importantes para los Mamíferos Marinos (IMMA) y las Áreas Importantes para los Tiburones y Rayas (ISRA).

Estas zonas identificadas aportan información valiosa para el desarrollo de instrumentos jurídicamente vinculantes para la conservación y el uso sostenible de

la diversidad biológica marina. Además de funcionar como fundamento para procesos de ordenación del espacio marítimo o la identificación de áreas potenciales para que las áreas marinas protegidas conserven y gestionen la diversidad biológica marina (Boteler et al., 2020).

En el Pacífico de Guatemala se identifica como EBSA el ecosistema marino Sipacate-Cañón de San José, debido a su función como refugio, zona de alimentación y crianza de especies emblemáticas como la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y el tiburón ballena (*Rhincodon typus*), además, se pueden encontrar veinticuatro especies de aves marinas, quince especies de tiburones, diez especies de rayas, ocho especies de delfines, cuatro especies de tortugas marinas, entre otras (CHM-CBD, 2016; Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2020).

En la zona del Pacífico también se ha identificado a Manchón Guamuchal como una KBA y una IBA. Además, el humedal Monterrico-Río La Paz, que abarca desde Taxisco hasta El Salvador, también se incluye entre los IBA. Se encuentran dos ISRA declaradas, una es Hawaii-Las Lisas, que incluye el área de El Jiote y El

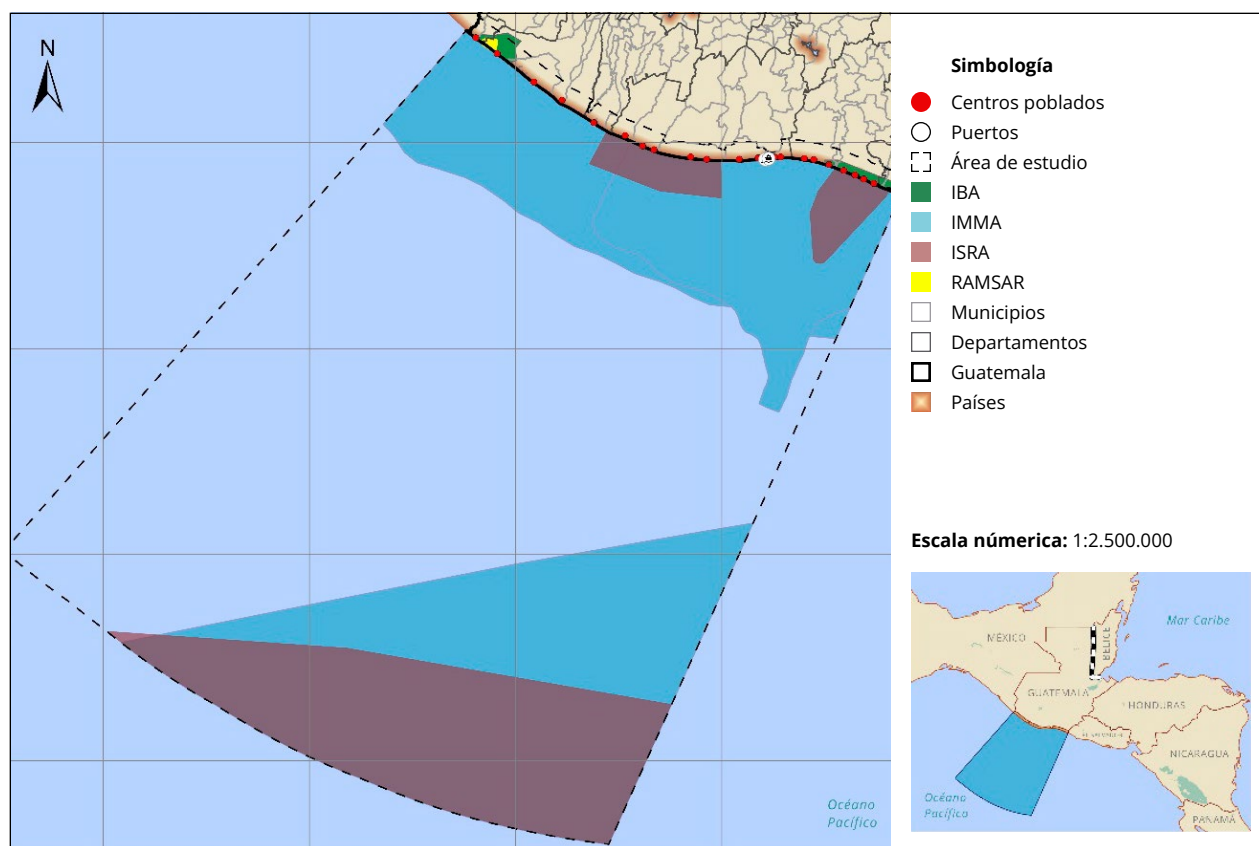


Chapetón. En esta zona se encuentran especies amenazadas, como el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*); especies de distribución restringidas, como la raya eléctrica manchada (*Narcine vermiculata*) y además es un área reproductiva para el tiburón martillo, y área de alimentación para diferentes especies (UICN SSC Shark Specialist Group, 2023).

La segunda área declarada es Tiquisate-Sipacate, dentro de esta área hay especies amenazadas, como la raya látigo (*Hypanus longus*); especies de distribución restringida, como raya tarro (*Styracura pacifica*) y el área reproductiva del tiburón martillo. Además, se encuentra un área clasificada como candidata, el Cañón de San José, lo que indica que hay especies de tiburones relevantes, pero se necesita más respaldo científico para poder definirla como un área de importancia. También hay un área de interés, que es Champerico, la cual necesita aún más respaldo científico para clasificarla como un área de importancia para tiburones y rayas (UICN SSC Shark Specialist Group, 2023).

En el IMMA se encuentran tres áreas clasificadas para Guatemala, una de estas áreas abarca el Cañón de San José y la plataforma adyacente, esta sirve de hábitat, zona de alimentación y crianza de varias especies de cetáceos, como las ballenas jorobadas del Pacífico nororiental (*Megaptera novaeangliae kuzira*), delfines manchados pantropicales (*Stenella attenuata*) incluidas las subespecies costeras (*S. a. graffmani*) y de alta mar (*S. a. attenuata*), delfines tornillo (*Stenella longirostris*) incluidas las subespecies centroamericanas (*S. l. centroamericana*) y subespecies Oriental (*S. l. orientalis*), y el delfín mular (*Tursiops truncatus*), entre las especies más frecuentes (Marine Mammal Protected Areas Task Force, 2023).

Se encuentra también el Corredor de Ballenas Jorobadas de Centroamérica que abarca las aguas costeras de América Central y adyacentes del sur de México, que incluye sitios importantes para la reproducción y migración de las ballenas jorobadas del Pacífico Nororiental. La población que usa esta área es



**Figura 6.** Mapa de áreas de importancia para la conservación en el Pacífico de Guatemala

distintiva de América Central, y está designada como en « Peligro bajo» por la Ley de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos debido a su bajo número, discreción genética y exposición a influencias humanas. Los estudios han mostrado que las ballenas exhiben una alta fidelidad al área y que se mueven entre múltiples sitios dentro de la amplitud del área durante la temporada de reproducción. Asimismo, se aparean, paren, amamantan y desplazan en este corredor. Adicionalmente, se encuentra clasificado en el IMMA el Domo térmico Centroamericano (también llamado Domo térmico de Costa Rica), que incluye una parte de Guatemala (Marine Mammal Protected Areas Task Force, 2023).

### 3.2. Contexto socioeconómico

El presente análisis se enfoca en la vulnerabilidad social de los municipios costeros del Pacífico de Guatemala, una región con una alta diversidad socioeconómica y ambiental. El estudio se basa en datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) y otras fuentes relevantes, y abarca temas como la demografía, la composición étnica, el desarrollo humano, el acceso a servicios básicos y las actividades económicas. Se puede encontrar información más detallada en los informes temáticos que se presentan.

#### 3.2.1 Población total de los municipios con frente costero en el Pacífico de Guatemala

La población total de los municipios costeros del Pacífico de Guatemala que cuentan con zona litoral en los departamentos de San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y la parte sur de Jutiapa es de 626,452 habitantes, con una distribución equitativa entre 317,506 mujeres y 308,946 hombres. La mayoría de la población es menor de 19 años, lo que sugiere una alta tasa de natalidad y una población joven (INE, 2018).

La distribución por edad y sexo es una de las características demográficas que nos permite observar el número y proporción de mujeres y hombres. Esta desagregación es uno de los factores que define el comportamiento político, demográfico y socioeconómico

de la población de los municipios costeros del Pacífico de Guatemala.

En la Tabla 6 podemos observar la desagregación por sexo en cada municipio costero. Las diferencias en la distribución de la población entre mujeres y hombres son mínimas, de una población de 626,452, se distribuyen 317,506 mujeres y 308,946 hombres (INE, 2018). En Guatemala esta diferencia ha sido una constante en los últimos años. Esto se puede relacionar con causas biológicas, tanto como culturales, esperanza de vida, condiciones económicas, laborales, violencia en espacios públicos, entre otras. Su efecto se evidencia en la situación de las mujeres y hombres, especialmente en lo referente al reconocimiento de sus derechos con énfasis en la salud sexual y reproductiva, y la relación con la carga de trabajo no remunerado en los hogares.

Altas tasas de fecundidad y la prolongación de la esperanza de vida impactan en la carga de trabajo de cuidados, que en general es desarrollado por las mujeres. Según los datos que se presentan, las mujeres viven más que los hombres, su esperanza de vida ha aumentado, lo cual se atribuye a causas biológicas, tanto como culturales. Esto muestra una necesidad importante de políticas, programas y proyectos enfocados en la gran demanda de servicios de educación y empleo, para atender a ambos segmentos de la población (INE, 2013).

| Departamento  | Municipio                   | Población total | Hombres        | Mujeres        |
|---------------|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| San Marcos    | Ocós                        | 10,841          | 5,338          | 5,503          |
|               | La Blanca                   | 29,112          | 14,505         | 14,607         |
|               | <b>Total</b>                | 39,953          | 19,843         | 20,110         |
| Retalhuleu    | Retalhuleu                  | 90,505          | 43,862         | 46,643         |
|               | Champerico                  | 32,815          | 16,119         | 16,696         |
|               | San Andrés Villa Seca       | 47,820          | 23,764         | 24,056         |
|               | <b>Total</b>                | <b>171,140</b>  | <b>83,745</b>  | <b>87,395</b>  |
| Suchitepéquez | San Lorenzo                 | 13,282          | 6,468          | 6,814          |
|               | Santo Domingo Suchitepéquez | 42,291          | 20,653         | 21,638         |
|               | <b>Total</b>                | <b>55,573</b>   | <b>27,121</b>  | <b>28,452</b>  |
| Escuintla     | Tiquisate                   | 57,292          | 28,423         | 28,869         |
|               | Nueva Concepción            | 72,909          | 35,953         | 36,956         |
|               | SIP acate                   | 16,234          | 8,139          | 8,095          |
|               | San José                    | 62,801          | 31,246         | 31,555         |
|               | Iztapa                      | 18,342          | 9,173          | 9,169          |
|               | <b>Total</b>                | <b>227,578</b>  | <b>112,934</b> | <b>114,644</b> |
| Santa Rosa    | Taxisco                     | 29,846          | 15,047         | 14,799         |
|               | Chiquimulilla               | 53,727          | 26,480         | 27,247         |
|               | <b>Total</b>                | <b>83,573</b>   | <b>41,527</b>  | <b>42,046</b>  |
| Jutiapa       | Pasaco                      | 8,854           | 4,347          | 4,507          |
|               | Moyuta                      | 39,781          | 19,429         | 20,352         |
|               | <b>Total</b>                | <b>48,635</b>   | <b>23,776</b>  | <b>24,859</b>  |
| <b>TOTAL</b>  |                             | <b>626,452</b>  | <b>308,946</b> | <b>317,506</b> |

**Tabla 6.**  
Desagregación total  
de mujeres y hombres  
por municipio costero  
del Pacífico de  
Guatemala y totales  
por departamento

Fuente: INE, 2018.



De acuerdo con la distribución por sexo en los municipios costeros, se van a definir factores que influyen en el crecimiento poblacional como la disminución de la mortalidad, aumento de la esperanza de vida y altas tasas de natalidad. Existen también factores que influyen en la distribución de la población como el clima (temperaturas y precipitaciones), relieve, presencia y cercanía de recursos naturales. Por último, es necesario mencionar los siguientes factores que influyen en los movimientos de población: trabajo, familia, educación, violencia, persecución, privaciones o desastres que se dan en toda la línea litoral.

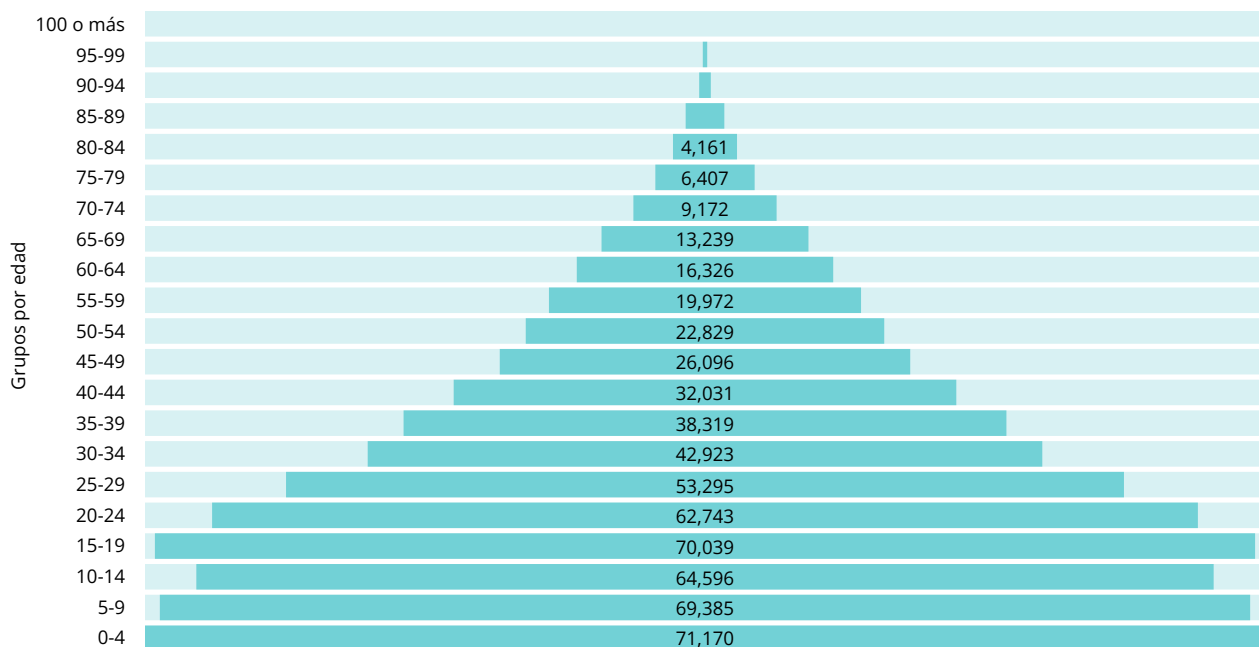
### 3.2.2 Estructura demográfica

La fecundidad es un factor importante en el crecimiento poblacional y aunque ha comenzado a disminuir, sigue siendo elevada en algunas regiones. La edad a la que las mujeres tienen su primer hijo es un factor determinante en la fecundidad y también influye en la mortalidad materna e infantil. El estado civil de la población también es diverso, con un alto porcentaje de personas solteras, seguidas por casadas y unidas.

De la población total de los 16 municipios costeros, se presenta una pirámide poblacional específica. En la Figura 7 se observa que después de los menores de 0

a 4 años, la población mayoritaria es de 0 a 19 años. La estructura poblacional tiene además una importante relación con la carga de trabajo no remunerado en los hogares. Las altas tasas de fecundidad y la prolongación de la esperanza de vida impactan en la carga de trabajo de cuidados, que en general es desarrollado por las mujeres (INE, 2013).

En Guatemala el estado civil está integrado por una serie de hechos y actos importantes y trascendentales para conformar la historia jurídica de la persona. Por ejemplo: el estado civil influye en solicitudes de empleo, préstamos y créditos, como formularios de censo e instrumentos de investigación de mercado. En los municipios costeros el comportamiento del estado civil se observa en la Tabla 7. En esta tabla se presenta en detalle el comportamiento de la variable estado civil, con el fin de comprender la dinámica social en cada municipio costero. El estado civil es un parámetro demográfico que señala la situación de una persona respecto al matrimonio, divorcio, viudez o soltería, y se utiliza para analizar la segmentación demográfica como factor condicionante de la fecundidad. Resulta fundamental para el estudio de la nupcialidad, las separaciones legales, la viudez y los asuntos relacionados con la organización familiar.



**Figura 7.** Distribución por grupos de edad de la población de los municipios costeros del Pacífico de Guatemala  
Fuente: INE, 2018.

| Departamento   | Municipio                   | Población censada de 10 años y más | Estado conyugal |               |               |              |               |              |
|----------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
|                |                             |                                    | Soltera(o)      | Unida(o)      | Casada(o)     | Separada(o)  | Divorciada(o) | Viuda(o)     |
| San Marcos     | Ocós                        | 8,288                              | 3,418           | 2,082         | 2,360         | 143          | 4             | 281          |
|                | La Blanca                   | 21,872                             | 8,942           | 5,761         | 5,639         | 746          | 31            | 753          |
|                | <b>Total</b>                | <b>30,160</b>                      | <b>12,360</b>   | <b>7,843</b>  | <b>7,999</b>  | <b>889</b>   | <b>35</b>     | <b>1,034</b> |
| Retalhuleu     | Retalhuleu                  | 71,023                             | 29,912          | 11,837        | 23,409        | 2,231        | 355           | 3,279        |
|                | Champerico                  | 24,903                             | 10,154          | 5,948         | 6,906         | 753          | 35            | 1,107        |
|                | San Andrés Villa Seca       | 35,562                             | 14,906          | 7,605         | 10,550        | 878          | 41            | 1,582        |
|                | <b>Total</b>                | <b>131,488</b>                     | <b>54,972</b>   | <b>25,390</b> | <b>40,865</b> | <b>3,862</b> | <b>431</b>    | <b>5,968</b> |
| Suchitepé-quez | San Lorenzo                 | 10,204                             | 4,080           | 1,812         | 3,512         | 307          | 9             | 484          |
|                | Santo Domingo Suchitepéquez | 32,313                             | 13,746          | 6,945         | 9,106         | 987          | 33            | 1,496        |
|                | <b>Total</b>                | <b>42,517</b>                      | <b>17,826</b>   | <b>8,757</b>  | <b>12,618</b> | <b>1,294</b> | <b>42</b>     | <b>1,980</b> |
| Escuintla      | Tiquisate                   | 44,417                             | 18,181          | 11,501        | 11,049        | 1,690        | 100           | 1,896        |
|                | Nueva Concepción            | 56,682                             | 23,177          | 15,511        | 13,433        | 2,009        | 86            | 2,466        |
|                | Sipacate                    | 12,752                             | 5,385           | 3,896         | 2,739         | 292          | 10            | 430          |
|                | San José                    | 49,501                             | 20,027          | 13,766        | 12,151        | 1,669        | 105           | 1,783        |
|                | Iztapa                      | 14,435                             | 5,729           | 4,271         | 3,463         | 470          | 28            | 474          |
|                | <b>Total</b>                | <b>177,787</b>                     | <b>72,499</b>   | <b>48,945</b> | <b>42,835</b> | <b>6,130</b> | <b>329</b>    | <b>7,049</b> |
| Santa Rosa     | Taxisco                     | 23,611                             | 9,564           | 5,799         | 6,221         | 1,000        | 62            | 965          |
|                | Chiquimulilla               | 42,739                             | 18,066          | 10,230        | 10,918        | 1,477        | 117           | 1,931        |
|                | <b>Total</b>                | <b>66,350</b>                      | <b>27,630</b>   | <b>16,029</b> | <b>17,139</b> | <b>2,477</b> | <b>179</b>    | <b>2,896</b> |
| Jutiapa        | Pasaco                      | 6,939                              | 2,829           | 1,725         | 1,625         | 408          | 6             | 346          |
|                | Moyuta                      | 30,656                             | 13,230          | 8,237         | 6,949         | 728          | 36            | 1,476        |
|                | <b>Total</b>                | <b>37,595</b>                      | <b>16,059</b>   | <b>9,962</b>  | <b>8,574</b>  | <b>1,136</b> | <b>42</b>     | <b>1,822</b> |

**Tabla 7.** Formas de estado conyugal en los municipios costeros del Pacífico de Guatemala y totales por Departamento

Fuente: INE, 2018.

Pertenecientes a las estadísticas vitales, las defunciones registran todos los fallecimientos ocurridos en un área geográfica durante un periodo determinado, en relación con la población total del mismo territorio en ese lapso. La información disponible muestra el comportamiento de esta variable demográfica en la zona de estudio, influido también por la naturaleza de las enfermedades prevalentes en los municipios costeros. Escuintla, Santa Rosa y Suchitepéquez presentan mayores casos asociados a VIH/sida y tuberculosis; Escuintla y San Marcos reportan más fallecimientos por afecciones respiratorias; Jutiapa y San Marcos destacan por la incidencia de enfermedades del sistema circulatorio y diabetes, vinculadas al nivel de desarrollo e industrialización. Las muertes por diarrea se evidencian en todos los municipios de la franja costera, con mayor concentración en San Marcos. Asimismo, los decesos relacionados con hechos delictivos también se incluyen dentro de estas estadísticas vitales (INE, 2024).

### 3.2.3 Composición étnica total de los municipios con frente costero en el Pacífico de Guatemala

La zona costera del Pacífico está habitada por los pueblos indígenas maya, xinka que se cuantifican en: 57,240 personas y una población garífuna de 816 personas, y una población afrodescendiente de 1,381 personas, además de la población mestiza. El pueblo maya es el más numeroso en los municipios de Suchitepéquez con 19,617 y Retalhuleu con 19,014 personas, seguido por el xinka que se cuantifica una población de 11,286 personas con mayor representación en Jutiapa con 7,326 y Santa Rosa con 3,802 personas. También hay una pequeña proporción de población perteneciente al pueblo afrodescendiente/creole/afromestizo con presencia en todos los municipios costeros, como se observa en la Tabla 8. Adicionalmente el INE reporta una población garífuna principalmente en los municipios de Escuintla, Retalhuleu y Santa Rosa (INE, 2018). La diversidad étnica es un factor importante en la vulnerabilidad social, ya que cada grupo tiene sus propias características culturales y socioeconómicas.





| Departamento  | Municipio                      | Población<br>total<br>censada | Pueblo de pertenencia |            |              |                                            |                |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|--------------|--------------------------------------------|----------------|
|               |                                |                               | Maya                  | Garífuna   | Xinka        | Afro-descendiente /<br>creole /afromestizo | Ladina (o)     |
| San Marcos    | Ocós                           | 10,841                        | 75                    | 7          | 1            | 2                                          | 10,742         |
|               | La Blanca                      | 29,112                        | 161                   | 19         | 1            | 4                                          | 28,887         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>39,953</b>                 | <b>236</b>            | <b>26</b>  | <b>2</b>     | <b>6</b>                                   | <b>39,629</b>  |
| Retalhuleu    | Retalhuleu                     | 90,505                        | 2,435                 | 69         | 11           | 130                                        | 87,689         |
|               | Champerico                     | 32,815                        | 4,390                 | 25         | 7            | 6                                          | 28,355         |
|               | San Andrés<br>Villa Seca       | 47,820                        | 12,189                | 30         | 36           | 250                                        | 35,272         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>171,140</b>                | <b>19,014</b>         | <b>124</b> | <b>54</b>    | <b>386</b>                                 | <b>151,316</b> |
| Suchitepéquez | San Lorenzo                    | 13,282                        | 8,506                 | 7          | 0            | 3                                          | 4,758          |
|               | Santo Domingo<br>Suchitepéquez | 42,291                        | 11,111                | 28         | 1            | 318                                        | 30,783         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>55,573</b>                 | <b>19,617</b>         | <b>35</b>  | <b>1</b>     | <b>321</b>                                 | <b>35,541</b>  |
| Escuintla     | Tiquisate                      | 57,292                        | 1,769                 | 49         | 39           | 122                                        | 55,209         |
|               | Nueva<br>Concepción            | 72,909                        | 1,244                 | 60         | 14           | 46                                         | 71,443         |
|               | Sipacate                       | 16,234                        | 371                   | 21         | 14           | 8                                          | 15,807         |
|               | San José                       | 62,801                        | 1,793                 | 287        | 33           | 46                                         | 60,451         |
|               | Iztapa                         | 18,342                        | 293                   | 5          | 1            | 17                                         | 17,981         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>227,578</b>                | <b>5,470</b>          | <b>422</b> | <b>101</b>   | <b>239</b>                                 | <b>220,891</b> |
| Santa Rosa    | Taxisco                        | 29,846                        | 404                   | 33         | 669          | 46                                         | 28,630         |
|               | Chiquimulilla                  | 53,727                        | 787                   | 79         | 3,133        | 197                                        | 49,314         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>83,573</b>                 | <b>1,191</b>          | <b>112</b> | <b>3,802</b> | <b>243</b>                                 | <b>77,944</b>  |
| Jutiapa       | Pasaco                         | 8,854                         | 62                    | 3          | 3            | 4                                          | 8,759          |
|               | Moyuta                         | 39,781                        | 366                   | 94         | 7,323        | 182                                        | 31,745         |
|               | <b>Total</b>                   | <b>48,635</b>                 | <b>428</b>            | <b>97</b>  | <b>7,326</b> | <b>186</b>                                 | <b>40,504</b>  |

**Tabla 8.** Distribución de la población por pueblo de pertenencia en los municipios con frente costero del Pacífico de Guatemala y totales por departamento

Fuente: INE, 2018.

### 3.2.4 Índice de Desarrollo Humano IDH

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Guatemala es de 0.629, lo que lo coloca en la categoría de países de desarrollo humano medio (PNUD, 2023-2024). El Índice de Desarrollo Humano (IDH) de Guatemala es un indicador que analiza la salud, la educación y los ingresos. Los municipios costeros que presentan mayor índice de desarrollo humano son Santa Rosa, Escuintla y Jutiapa. El IDH es un factor importante para analizar la vulnerabilidad social.

La información disponible revela las disparidades en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) entre los municipios costeros del Pacífico de Guatemala, lo que evidencia diferencias en el acceso a educación, salud y nivel de vida, factores cruciales para comprender la vulnerabilidad social en esta región. El desarrollo humano no es uniforme en la costa del Pacífico de Guatemala, algunos municipios están mejor que otros y esta diferencia se nota en la calidad de vida de las personas. Los municipios con un IDH más bajo y un IPM más alto necesitan más apoyo para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

**Implicaciones para la zona marino-costera:** la comparación del IDH y el IPM entre municipios costeros revela que algunos enfrentan mayores desafíos en términos de desarrollo humano, lo que se traduce en mayores niveles de pobreza, menor acceso a servicios básicos y oportunidades limitadas. Esta situación puede agravar la vulnerabilidad social de las comunidades costeras, especialmente aquellas que dependen de actividades como la pesca y la agricultura, que pueden ser afectadas por factores ambientales y económicos.

| Departamento  | Municipio                   | IDH   |
|---------------|-----------------------------|-------|
| San Marcos    | Ocós                        | 0.609 |
|               | La Blanca                   | 0.597 |
| Retalhuleu    | Retalhuleu                  | 0.684 |
|               | Champerico                  | 0.604 |
|               | San Andrés Villa Seca       | 0.593 |
| Suchitepéquez | San Lorenzo                 | 0.619 |
|               | Santo Domingo Suchitepéquez | 0.596 |
| Escuintla     | Tiquisate                   | 0.639 |
|               | Nueva Concepción            | 0.615 |
|               | Sipacate                    | 0.614 |
|               | San José                    | 0.662 |
|               | Iztapa                      | 0.650 |
| Santa Rosa    | Taxisco                     | 0.643 |
|               | Chiquimulilla               | 0.663 |
| Jutiapa       | Pasaco                      | 0.648 |
|               | Moyuta                      | 0.636 |

**Tabla 9.** Índice de desarrollo humano por municipio costero del Pacífico de Guatemala

### 3.2.5 Acceso a servicios básicos

El 37.63 % de la población de la zona litoral de la costa sur vive en áreas urbanas mientras que el 62.37 % en áreas rurales. Más del 50 % de esta población vive en la pobreza, y un 12 % en la extrema pobreza (Fundación para el Desarrollo de Guatemala [FUNDESA], 2023). La cobertura de servicios esenciales para esta región, reflejada en el índice de necesidades básicas insatisfechas, demuestra que, a pesar de la adquisición de algunos servicios, la zona continúa siendo altamente vulnerable (INE, 2018). El acceso a electricidad, agua potable y saneamiento es limitado en numerosos municipios costeros. Esta situación representa un factor determinante en la vulnerabilidad social, ya que las personas sin acceso a estos servicios tienen mayores probabilidades de vivir en condiciones de pobreza y enfrentar problemas de salud. Las actividades económicas en la zona costera son diversas, e incluyen la pesca, la acuicultura, el turismo y la agricultura. La pesca constituye una fuente importante de ingresos, aunque enfrenta desafíos como la sobreexplotación y la contaminación. El turismo es un sector en crecimiento, pero puede generar impactos negativos sobre el medio ambiente y la cultura local.

La vulnerabilidad social en los municipios costeros del Pacífico de Guatemala es un problema complejo que se debe abordar desde múltiples perspectivas. Es necesario mejorar el acceso a servicios básicos, promover el desarrollo humano, proteger el medio ambiente y fomentar actividades económicas sostenibles. También es importante reconocer y valorar la diversidad étnica y cultural de la región.

La cobertura de servicios básicos para esta región, que se refleja en el índice de necesidades básicas insatisfechas, demuestra que a pesar de la adquisición de servicios, la región es altamente vulnerable (INE, 2018). Sipacate y San José se destacan por tener una alta tasa de electrificación y de cobertura de agua y saneamiento, pero también tienen un déficit de vivienda elevado. Esto sugiere que, aunque los servicios básicos están atendidos, sigue existiendo una necesidad insatisfecha en cuanto a vivienda. Similar condición

refleja los municipios de San Marcos, principalmente el municipio de Ocós (FUNDESA, 2023).

En general, los municipios con una mayor tasa de electrificación no siempre presentan una mayor cobertura de agua y saneamiento. Por ejemplo, Sipacate tiene una electrificación del 100 %, pero solo un 70.23 % en cobertura de agua y saneamiento. Pasaco presenta una electrificación casi total 99.98 %, con una cobertura de agua y saneamiento del 72.07 %. Esto indica que, aunque la electrificación esté avanzada en muchos municipios, la cobertura de agua y saneamiento no necesariamente sigue el mismo ritmo (FUNDESA, 2023).

En algunos municipios con alta electrificación, también se observan altos déficits de vivienda. Nueva Concepción tiene una electrificación del 96.46 % y un déficit de vivienda del 64.99 %. San José con una electrificación del 99.71 % presenta un déficit de vivienda del 79.85 %. Aunque la electrificación es alta, esto no se traduce necesariamente en una baja necesidad de vivienda. Esto sugiere que la electrificación podría mejorar la infraestructura, pero no aborda completamente el déficit de vivienda en estas áreas (FUNDESA, 2023).

Existe cierta relación inversa entre el déficit de vivienda y la calidad de la vivienda. A medida que el déficit de vivienda aumenta, la calidad de las viviendas tiende a disminuir: La Blanca muestra un déficit de vivienda alto de 79.70 % y un bajo nivel en calidad de vivienda de 18.90 %. Iztapa presenta un déficit aún mayor de vivienda de 86.02 %, mientras que la calidad de la vivienda está mejor.



| Municipios                    | Tasa de Electrificación, % de hogares | Servicio de recolección de desechos % de hogares INE 2018 | Cobertura de agua y saneamiento % de hogares | Cobertura de salud % de hogares | Déficit de vivienda % de hogares | % de hogares con NBI en calidad de vivienda INE 2018 |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Departamento de San Marcos    |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| Ocós                          | 98.45                                 | 363.00                                                    | 36.14                                        | 57.82                           | 60.91                            | 12.00                                                |
| La Blanca                     | 91.10                                 | 321.00                                                    | 32.61                                        | 51.89                           | 79.70                            | 18.90                                                |
| <b>Promedio</b>               | <b>94.78</b>                          | <b>684.00</b>                                             | <b>34.38</b>                                 | <b>54.86</b>                    | <b>70.30</b>                     | <b>15.45</b>                                         |
| Departamento de Retalhuleu    |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| Retalhuleu                    | 95.59                                 | 8,599.00                                                  | 59.25                                        | 70.06                           | 59.22                            | 20.40                                                |
| Champerico                    | 93.16                                 | 950.00                                                    | 30.71                                        | 53.28                           | 52.03                            | 12.80                                                |
| San Andrés Villa Seca         | 93.16                                 | 1,079.00                                                  | 30.71                                        | 45.09                           | 52.03                            | 14.40                                                |
| <b>Promedio</b>               | <b>93.97</b>                          | <b>10,628.00</b>                                          | <b>40.22</b>                                 | <b>56.14</b>                    | <b>54.42</b>                     | <b>15.87</b>                                         |
| Departamento de Suchitepéquez |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| San Lorenzo                   | 92.84                                 | 400.00                                                    | 63.08                                        | 42.60                           | 34.10                            | 9.60                                                 |
| Santo Domingo Suchitepéquez   | 92.60                                 | 831.00                                                    | 43.24                                        | 47.71                           | 41.05                            | 8.00                                                 |
| <b>Promedio</b>               | <b>92.72</b>                          | <b>1,231.00</b>                                           | <b>53.16</b>                                 | <b>45.16</b>                    | <b>37.58</b>                     | <b>8.80</b>                                          |
| Departamento de Escuintla     |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| Tiquisate                     | 97.74                                 | 4,094.00                                                  | 54.31                                        | 64.03                           | 56.08                            | 9.10                                                 |
| Nueva Concepción              | 96.46                                 | 1,229.00                                                  | 33.36                                        | 52.12                           | 64.99                            | 6.90                                                 |
| Sipacate                      | 100.00                                | 868.00                                                    | 70.23                                        | 50.00                           | 75.24                            | 15.60                                                |
| San José                      | 99.71                                 | 5,604.00                                                  | 67.83                                        | 52.10                           | 79.85                            | 7.40                                                 |
| Iztapa                        | 98.31                                 | 1,409.00                                                  | 68.66                                        | 52.40                           | 86.02                            | 7.20                                                 |
| <b>Promedio</b>               | <b>98.44</b>                          | <b>13,204.00</b>                                          | <b>58.88</b>                                 | <b>54.13</b>                    | <b>72.44</b>                     | <b>9.24</b>                                          |

**Tabla 10.** Acceso a servicios básicos en los municipios costeros y totales por departamento

| Municipios                 | Tasa de Electrificación, % de hogares | Servicio de recolección de desechos % de hogares INE 2018 | Cobertura de agua y saneamiento % de hogares | Cobertura de salud % de hogares | Déficit de vivienda % de hogares | % de hogares con NBI en calidad de vivienda INE 2018 |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|
| Departamento de Santa Rosa |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| Taxisco                    | 90.18                                 | 1,743.00                                                  | 56.35                                        | 55.01                           | 56.13                            | 12.80                                                |
| Chiquimulilla              | 90.83                                 | 3,773.00                                                  | 57.63                                        | 54.57                           | 62.63                            | 9.80                                                 |
| <b>Total</b>               | <b>90.51</b>                          | <b>5,516.00</b>                                           | <b>56.99</b>                                 | <b>54.79</b>                    | <b>59.38</b>                     | <b>11.30</b>                                         |
| Departamento de Jutiapa    |                                       |                                                           |                                              |                                 |                                  |                                                      |
| Pasaco                     | 99.98                                 | 315.00                                                    | 72.07                                        | 53.73                           | 56.99                            | 12.90                                                |
| Moyuta                     | 85.13                                 | 1,073.00                                                  | 58.50                                        | 47.62                           | 51.73                            | 11.80                                                |
| <b>Total</b>               | <b>92.56</b>                          | <b>1,388.00</b>                                           | <b>65.29</b>                                 | <b>50.68</b>                    | <b>54.36</b>                     | <b>12.35</b>                                         |

Fuente: FUNDESA 2022 y 2024 / INE, 2018.

### 3.2.6 Actividades económicas

En la zona costera se desarrollan múltiples formas de sustento, entre las que destacan la pesca, la acuicultura, el turismo y la agricultura. La pesca continúa siendo una actividad clave, aunque enfrenta obstáculos como la sobrepesca y la degradación ambiental. El turismo, por su parte, crece con fuerza, pero puede generar efectos adversos tanto en los ecosistemas como en la vida cultural de las comunidades.

La pesca comercial artesanal y de pequeña escala genera el 97 % de los empleos relacionados con la pesca de captura. Se estima que la flota comprende aproximadamente 11,200 unidades, sin incluir las pequeñas embarcaciones utilizadas en la pesca artesanal de subsistencia, como las canoas de madera conocidas como cayucos. Estas naves artesanales marítimas operan entre 5 y 10 km de la costa. Para 2017, la Organización de

las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reportó 22,850 empleos: 3,750 en acuicultura y 19,110 en pesca de captura, esta última dividida en 6,200 puestos en pesca interior y 12,910 en pesca marina.

Para el tema de turismo, el sector de empleo y la derrama económica en la costa pacífica guatemalteca, se cuentan con datos específicamente para los departamentos de Santa Rosa, Escuintla y Retalhuleu. En 2023 Escuintla lideró en generación de empleo en servicios turísticos con 19,747 empleos, impulsados principalmente por el crecimiento en restaurantes y hoteles, lo que representa un aumento notable comparado con 2022. En contraste, Santa Rosa y Retalhuleu mostraron cifras más moderadas, aunque Retalhuleu duplicó el empleo en hoteles durante el mismo período, alcanzando 1,395 empleos (Instituto guatemalteco de turismo [INGUAT], 2024).







## 4

MARCO LEGAL E  
INSTITUCIONAL

#### 4.1. Legislación, políticas y normativa nacional

Partiendo de lo regulado en el artículo 5 de la ley del organismo judicial «El imperio de la ley se extiende a toda persona, nacional o extranjera, residente o en tránsito, salvo las disposiciones del derecho internacional aceptadas por Guatemala, así como a todo el territorio de la República, el cual comprende el suelo, el subsuelo, la zona marítima terrestre, la plataforma continental, la zona de influencia económica y el espacio aéreo, tales como los definen las leyes y el derecho internacional». Esto quiere decir que el ámbito de aplicación de las disposiciones emanadas por autoridad competente, *son de aplicación en todo el territorio del país*. (El resaltado es propio) (López., s/f). En ese sentido atendiendo a la temática nacional, regional e internacional en los ámbitos: (i) ambiente, (ii) sectores azules y (iii) poblaciones de interés, la legislación aplicable es la siguiente.

##### Constitución Política de la República de Guatemala

La Constitución Política de la República de Guatemala vigente fue emitida por la Asamblea Nacional Constituyente en el año 1985, la misma establece como deber del Estado garantizar a los habitantes la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona, asimismo en el artículo 46 se reconoce la preeminencia del derecho internacional en materia de derechos humanos sobre el derecho interno.

El artículo 64 establece que es de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, agregando además en el artículo 97 que es obligación del Estado, municipalidades y de todos los habitantes del territorio nacional «propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico», indicando además



que «se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación». Por último, el artículo 119 establece, entre las obligaciones del Estado, el «adoptar las medidas que sean necesarias para la conservación, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales en forma eficiente».

#### **Convenios y tratados internacionales ratificados por Guatemala**

Los convenios y tratados internacionales que Guatemala ha ratificado en temas relacionados con diversidad biológica, mar, recursos naturales, ambiente y cambio climático son los siguientes. Ver Anexo 1.

#### **Disposiciones legales nacionales (leyes, reglamentos, políticas)**

Guatemala no cuenta con una normativa específica relacionada con «zonas azules», sin embargo, el país posee un marco legal robusto en materia ambiental, cambio climático y áreas protegidas que podría ser relevante para la preservación de ecosistemas y comunidades, asimismo vale la pena indicar que la normativa que se indica a continuación se considera relevante para los temas vinculados con ambiente, zonas azules, población de interés (mujeres, jóvenes y pueblos indígenas), cambio climático y diversidad biológica. En el anexo de marco jurídico se desarrolla de forma breve el objetivo de cada ley indicada a continuación:



- Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente, Decreto Número 68-86 del Congreso de la República.
- Ley General de Pesca y Acuicultura, Decreto Número 80-2002 del Congreso de la República.
- Ley Orgánica del Instituto Guatemalteco de Turismo, Decreto Número 17-01 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley de Educación Ambiental, Decreto Número 38-2010 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley de áreas protegidas, Decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala.
- Código Municipal, Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley Marco de los Acuerdos de Paz, Decreto 52-2005 del Congreso de la República de Guatemala.
- Ley Marco para Regular la Reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero, Decreto 7-2013 del Congreso de la República de Guatemala.
- Decreto número 20-76.
- Ley reguladora de las áreas de reservas territoriales del Estado de Guatemala, Decreto 126-97 del Congreso de la República de Guatemala.

### Acuerdos gubernativos, políticas

Los acuerdos gubernativos y políticas relacionadas con el ambiente, zonas azules, población de interés (mujeres, jóvenes y pueblos indígenas), cambio climático y diversidad biológica, se indican a continuación, resaltando su importancia para la ejecución de acciones en favor de estas temáticas, de igual forma en el anexo correspondiente al marco jurídico se indica el objetivo de cada instrumento:

- Política de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo número 220-2011 emitido por el presidente de la República de Guatemala).
- Política para el Manejo Integral de la Zona Marino Costera (Acuerdo Gubernativo Número 328-2009 emitida por el presidente de la República de Guatemala).
- Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009 emitida por el Presidente de la República de Guatemala).
- Política Marco de Gestión Ambiental de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 791-2003 emitido por el presidente de la República de Guatemala).
- Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente (Acuerdo Gubernativo 63-2007 emitido por el presidente de la República de Guatemala).
- Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (Acuerdo Gubernativo 281-2015 emitido por el presidente de la República de Guatemala).
- Plan Nacional de Desarrollo, K'atun 2032 (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, 2014).
- Política para el Desarrollo de los Recursos Hidrobiológicos (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2002).



- Política Nacional de Educación Ambiental (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales).
- Política de Administración Conjunta y Gestión Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y de Áreas Naturales de Importancia para la Conservación de la Diversidad Biológica en Guatemala (Resolución Número 01-19-2014 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas).
- Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su plan de acción 2012-2022 (Resolución 01-16-2012 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas).
- Política sobre la Actividad de Visita en Áreas Protegidas 2015-2025 (Consejo Nacional de Áreas Protegidas).
- Política de Seguridad Marítima del Ministerio de la Defensa Nacional.
- Política Nacional de Promoción y Desarrollo Integral de las Mujeres y Plan de Equidad de Oportunidades 2008-2023. Plan de Desarrollo Integral del Litoral del Pacífico (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia).
- Reglamento para la Observación de Cetáceos en Aguas Guatemaltecas en Actividades Turísticas y Recreativas (Resolución 05-21-2011 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP).

Como manera de ejercicio que permita considerar los instrumentos con base en su temática, a continuación, se presenta una tabla que identifica el sector específico, sin embargo, hay que aclarar que esto no significa que el instrumento no haga relación a las otras temáticas.



| Ambiente                                                                                                                                                             | Zonas azules                                                                                                             | Población de interés                                                                                              | Cambio climático                                                                                                             | Diversidad biológica                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Política Marco de Gestión Ambiental de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 791-2003 emitido por el presidente de la República de Guatemala).                              | Política para el Desarrollo de los Recursos Hidrobiológicos (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2002). | Plan Nacional de Desarrollo, K'atun 2032 (Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, 2014).                   | Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009 emitida por el presidente de la República de Guatemala). | Política de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo número 220-2011 emitido por el presidente de la República de Guatemala).                                                                                                                                                  |
| Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente (Acuerdo Gubernativo 63-2007 emitido por el presidente de la República de Guatemala).               | Política de Seguridad Marítima del Ministerio de la Defensa Nacional                                                     | Política Nacional de Promoción y Desarrollo Integral de las Mujeres y Plan de Equidad de Oportunidades 2008-2023. |                                                                                                                              | Política para el Manejo Integral de la Zona Marino Costeras (Acuerdo Gubernativo Número 328-2009 emitida por el presidente de la República de Guatemala).                                                                                                                       |
| Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (Acuerdo Gubernativo 281-2015 emitido por el presidente de la República de Guatemala). | Plan de Desarrollo Integral del Litoral del Pacífico (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.      |                                                                                                                   |                                                                                                                              | Política de Administración Conjunta y Gestión Compartida del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y de Áreas Naturales de Importancia para la Conservación de la Diversidad Biológica en Guatemala (Resolución Número 01-19-2014 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas). |
| Política Nacional de Educación Ambiental (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales).                                                                              |                                                                                                                          |                                                                                                                   |                                                                                                                              | Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su plan de acción 2012-2022 (Resolución 01-16-2012 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas).                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                   |                                                                                                                              | Política sobre la Actividad de Visita en Áreas Protegidas 2015-2025 (Consejo Nacional de Áreas Protegidas).                                                                                                                                                                     |

**Tabla 11.** Acuerdos gubernativos y políticas relacionadas con los ejes temáticos







## 5

# ANÁLISIS PROBLEMAS AMBIENTALES DE CARÁCTER NACIONAL

## 5.1. Identificación y priorización de problemas ambientales

La priorización de problemas ambientales nacionales se realizó con base en cinco (5) criterios y un rango de valoración de tres (3) a cero (0), en el que tres (3) significa de «muy alta» prioridad, dos (2) de «alta» prioridad, uno (1) de «mediana» prioridad y cero (0) de «baja» prioridad. De estos problemas identificados y priorizados, fueron agrupados en tres grandes problemas para trabajar en la descripción de causas e impactos.

Los veinte problemas ambientales nacionales que el equipo consultor identificó son:

1. Degradación de hábitats naturales en el Pacífico
2. Desvío de ríos
3. Falta de sistemas de tratamiento de aguas en los buques
4. Alteración de la zona litoral por la expansión de puertos
5. Fragmentación de hábitats terrestres
6. Eutrofización, alteración de hábitats y aumento de enfermedades en ambientes acuáticos por malas prácticas acuícolas y agropecuarias
7. Sobreexplotación de recursos
8. Contaminación de cuerpos de agua por desechos líquidos
9. Contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos
10. Pérdida de hábitats y degradación de ecosistemas
11. Degradación forestal



- 12. Deforestación
- 13. Especies amenazadas
- 14. Especies invasoras (vacío, no se tiene documentado el nivel de impacto)
- 15. Erosión y sedimentación terrestre
- 16. Fragmentación de hábitats marinos (vacíos de información)
- 17. Contaminación lumínica y sonora
- 18. Reducción de las poblaciones silvestres (vacíos del impacto)

- 19. Erosión costera

- 20. Contaminación del agua por derrames y vertimientos en el mar

Es importante recordar que los problemas nacionales identificados en este caso son puramente de índole ambiental y no se analizan en esta sección si son fronterizos o compartidos, el análisis se limita al ámbito nacional.

En la Tabla 12 observamos a la izquierda los problemas ambientales identificados para Guatemala, los cuales se trabajaron con el equipo consultor y se introdujeron dentro de la tabla con los criterios de priorización indicados por la Unidad de Gestión de Proyecto.



| Criterios de priorización de problemas ambientales nacionales                                                                        |                            |                |                                |                                |                      |          |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|-------------------------|
| Problemas ambientales identificados                                                                                                  | CRITERIOS                  |                |                                |                                |                      | Promedio | Valoración del promedio |
|                                                                                                                                      | 1.<br>Alcance/<br>magnitud | 2.<br>Gravedad | 3.<br>Gobernanza/<br>capacidad | 4.<br>Conflictividad<br>social | 5.<br>Reversibilidad |          |                         |
| Degradación de hábitats naturales en el Pacífico                                                                                     | 3                          | 3              | 3                              | 2                              | 3                    | 2.80     | Alta prioridad          |
| Desvío de ríos                                                                                                                       | 3                          | 3              | 3                              | 3                              | 2                    | 2.80     | Alta prioridad          |
| Falta de sistemas de tratamiento de aguas en los buques                                                                              | 3                          | 3              | 2                              | 2                              | 2                    | 2.40     | Prioritario             |
| Alteración de la zona litoral por la expansión de puertos                                                                            | 1                          | 0              | 0                              | 0                              | 0                    | 0.20     | Baja prioridad          |
| Fragmentación de hábitats terrestres                                                                                                 | 2                          | 1              | 2                              | 3                              | 0                    | 1.60     | Prioritario             |
| Eutrofización, alteración de hábitats y aumento de enfermedades en ambientes acuáticos por malas prácticas acuícolas y agropecuarias | 3                          | 3              | 3                              | 2                              | 2                    | 2.60     | Alta prioridad          |
| Sobreexplotación de recursos                                                                                                         | 3                          | 3              | 3                              | 3                              | 2                    | 2.80     | Alta prioridad          |
| Contaminación de cuerpos de agua por desechos líquidos                                                                               | 2                          | 1              | 2                              | 2                              | 2                    | 1.80     | Prioritario             |
| Contaminación de cuerpos de agua por desechos sólidos                                                                                | 3                          | 2              | 1                              | 2                              | 3                    | 2.20     | Prioritario             |
| Pérdida de hábitats y degradación de ecosistemas                                                                                     | 3                          | 3              | 3                              | 2                              | 3                    | 2.80     | Alta prioridad          |

**Tabla 12.** Priorización de problemas ambientales de carácter nacional



| Criterios de priorización de problemas ambientales nacionales           |                     |             |                         |                          |                   |          |                         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|----------|-------------------------|
| Problemas ambientales identificados                                     | CRITERIOS           |             |                         |                          |                   | Promedio | Valoración del promedio |
|                                                                         | 1. Alcance/magnitud | 2. Gravedad | 3. Gobernanza/capacidad | 4. Conflictividad social | 5. Reversibilidad |          |                         |
| Degradación forestal                                                    | 3                   | 3           | 2                       | 2                        | 3                 | 2.60     | Alta prioridad          |
| Deforestación                                                           | 3                   | 3           | 3                       | 2                        | 3                 | 2.80     | Alta prioridad          |
| Especies amenazadas                                                     | 3                   | 3           | 2                       | 2                        | 3                 | 2.60     | Alta prioridad          |
| Especies invasoras (vacío, no se tiene documentado el nivel de impacto) | 2                   | 3           | 0                       | 0                        | 1                 | 1.20     | Mediana prioridad       |
| Erosión y sedimentación terrestre                                       | 1                   | 1           | 0                       | 1                        | 0                 | 0.60     | Mediana prioridad       |
| Fragmentación de hábitats marinos (vacíos de información)               | 3                   | 3           | 1                       | 1                        | 2                 | 2.00     | Prioritario             |
| Contaminación lumínica y sonora                                         | 3                   | 3           | 2                       | 2                        | 3                 | 2.60     | Alta prioridad          |
| Reducción de las poblaciones silvestres (vacíos del impacto)            | 3                   | 3           | 2                       | 2                        | 1                 | 2.20     | Prioritario             |
| Erosión costera                                                         | 2                   | 2           | 1                       | 1                        | 0                 | 1.20     | Mediana prioridad       |
| Contaminación del agua por derrames y vertimientos en el mar            | 2                   | 2           | 1                       | 0                        | 1                 | 1.20     | Mediana prioridad       |

Tomando en cuenta la Tabla anterior y los criterios de priorización, se concretan tres problemas para la costa pacífica de Guatemala. Los tres problemas priorizados para la costa del Pacífico de Guatemala son:

1. Degradación de ecosistemas marino-costeros (manglares, humedales y arrecifes)
2. Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos
3. Reducción de las poblaciones marino-costeras

#### **1. Degradación de ecosistemas marino-costeros (manglares, humedales y arrecifes)**

La región del Pacífico de Guatemala enfrenta una creciente degradación de sus ecosistemas marino-costeros, incluyendo manglares, humedales y arrecifes de coral. Estos ecosistemas desempeñan un papel crucial en el mantenimiento de la biodiversidad, la protección de las costas y el sustento de las comunidades locales. Sin embargo, factores como la contaminación, la sobreexplotación de recursos, el cambio climático y el desarrollo costero descontrolado han llevado a un deterioro significativo de estos hábitats naturales. La pérdida de estos ecosistemas afecta la vida marina, al tiempo que pone en riesgo la seguridad alimentaria, económica y social de las poblaciones humanas que dependen de ellos. Es fundamental implementar medidas de conservación y manejo sostenible para frenar esta tendencia.

La degradación de los hábitats marinos en la costa Pacífica de Guatemala se debe principalmente a la sobrepesca, la contaminación y el cambio climático. La pesca de arrastre y otras prácticas destructivas dañan los fondos marinos y los arrecifes de coral, mientras que los vertidos de desechos industriales y agrícolas contaminan las aguas marinas, degradando ecosistemas benthicos. El cambio climático provoca el blanqueamiento de corales y la alteración de los ecosistemas marinos. Los impactos sociales incluyen la pérdida de medios de vida para las comunidades pesqueras y la disminución de la seguridad alimentaria. Económicamente, la degradación de hábitats marinos reduce la productividad pesquera y el atractivo turístico

de las áreas marinas. Ambientalmente, se pierde biodiversidad y se deterioran los ecosistemas marinos, lo que afecta su capacidad para sustentar la vida marina y proteger las costas.

En el ámbito marino-costero, la degradación de hábitats se manifiesta en la destrucción de manglares y arrecifes rocosos, que son esenciales para numerosas especies. La cobertura de manglares en Guatemala se estima en 30,382 ha para 1980, esta cobertura disminuyó a un rango entre 18,840 y 20,189 ha para el año 2012. Según modelos de estimación se infiere que desde 1950 la cobertura del manglar de Guatemala se ha reducido al menos en un 53 %. Los datos de la dinámica de la cobertura forestal en la zona marino-costera del Pacífico, en el período 2001-2006, mostraron una pérdida de 5,987 ha. El estudio de la dinámica forestal para el período 2006-2010 mostró una pérdida de 5,977 ha. A esto se agrega la pérdida bruta calculada del período 2010-2016, de 9265.23 ha, lo que implica que la velocidad de pérdida se duplicó en cinco años (López-Selva, 2022).

Pérez y Martínez (2019) informan que el 40 % de los arrecifes de coral en la zona pacífica de Guatemala están en estado de blanqueo severo debido a la contaminación y el cambio climático. Alvarado y Hernández (2021) señalan que la sobrepesca ha reducido las poblaciones de peces en un 30 % en áreas clave de la zona pacífica en los últimos 15 años. La urbanización, el desarrollo de infraestructuras y el cambio climático contribuyen a esta destrucción. La contaminación por nutrientes y desechos sólidos también afecta negativamente a estos hábitats. Los impactos sociales incluyen la pérdida de servicios ecosistémicos, como la protección contra tormentas y la filtración de contaminantes, y la reducción de recursos para las comunidades costeras. Económicamente, la destrucción de estos hábitats reduce la productividad pesquera y el atractivo turístico de las zonas costeras. Ambientalmente, se pierde biodiversidad y se deterioran los ecosistemas marino-costeros, afectando su capacidad para sustentar la vida marina y proteger las costas. En la parte terrestre, el uso de pesticidas y fertilizantes afecta gravemente a la flora y fauna costera.

## 2. Contaminación por desechos sólidos y líquidos

La contaminación marina por desechos sólidos y líquidos en la costa Pacífica de Guatemala es un problema creciente. Los desechos plásticos, productos químicos industriales y agrícolas, y aguas residuales no tratadas son las principales fuentes de contaminación. Esta contaminación afecta a la fauna marina, causando mortalidad y disminución de las poblaciones de especies marinas y problemas de salud pública debido a la contaminación de las aguas y la disminución de los recursos pesqueros. Económicamente, los costos de limpieza y gestión de residuos son elevados, y se pierde productividad en la pesca y el turismo marino.

Todos los ríos de la vertiente del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva de la actividad agroindustrial (pesticidas, fertilizantes, pulpa de café, mieles de caña) (IARNA, 2003). En la vertiente del Pacífico se han registrado concentraciones bajas de oxígeno disuelto, así como una alta demanda química y bioquímica de oxígeno, en los ríos Villalobos, Los Esclavos y en el canal de Chiquimulilla. También se registró *Escherichia coli*, *Shigella* y *Salmonella*, así como algas cianofíceas (géneros *Mycrosystis*, *Anabaena* y *Oscillatoria*) las cuales producen toxinas en el agua y una alta contaminación por bacterias, lo que hace el agua inaceptable para el uso doméstico, recreacional y acuícola (Dávila et al., 2014). Más recientemente, se ha comenzado a evaluar el tema de microplásticos. En un estudio realizado en playas del Pacífico de Guatemala, se encontró la presencia de principalmente polietileno, poliestireno y polipropileno. Se sugiere que estos son conducidos por los cuerpos de agua, a través de las desembocaduras de los ríos (Mazariegos-Ortíz et al., 2021).

En las zonas costeras, la contaminación por desechos sólidos y líquidos es un problema significativo. El manejo inadecuado de residuos, el crecimiento poblacional y la urbanización incrementan la generación de desechos. Gutiérrez (2017), documenta la reducción de áreas de manglares y humedales por la expansión urbana. Encontró que los niveles de contaminación por desechos sólidos en zonas costeras han aumentado en un 20 % en los últimos diez años. La expansión

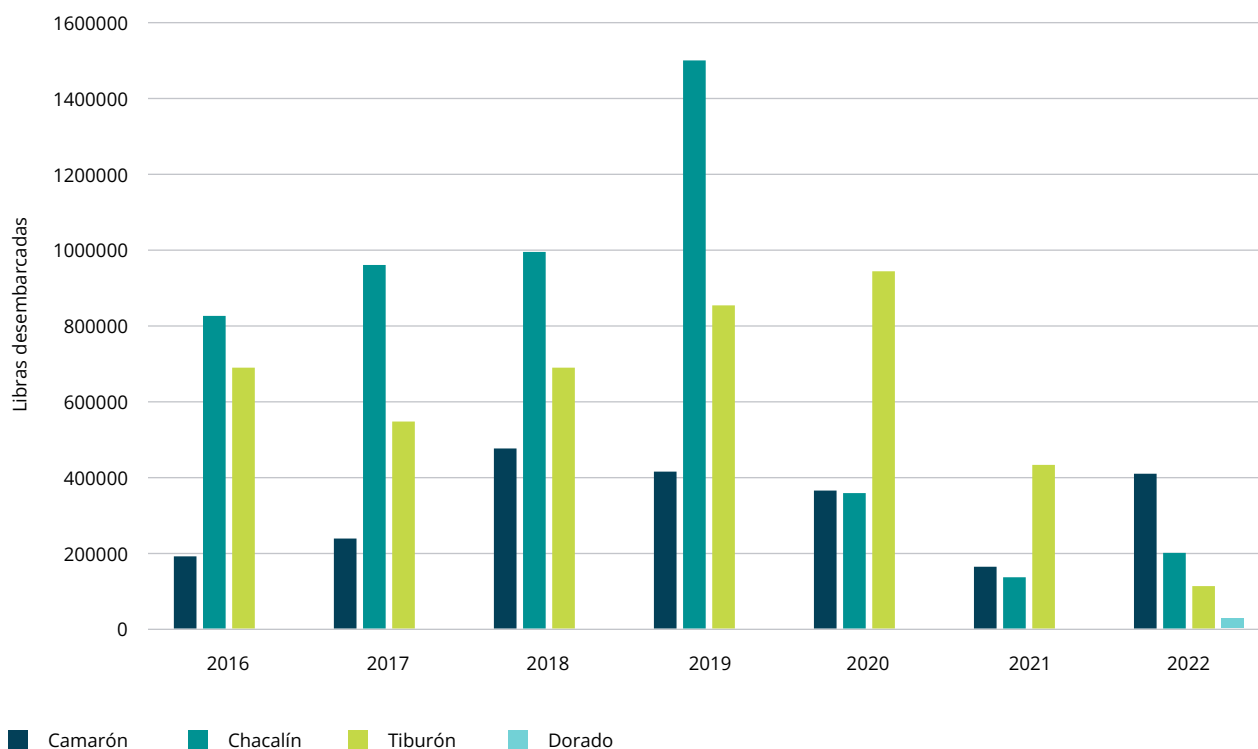
urbana ha transformado áreas de humedales en terrenos residenciales y turísticos, afectando la funcionalidad ecológica de estas zonas.

## 3. Reducción de las poblaciones marino-costeras

La actividad pesquera en el litoral Pacífico del país comprende la pesca de diversas especies, siendo las principales la de camarón, dorado, tiburón, atún, peces pelágicos y demersales y peces de pico para la pesca deportiva. Se estima alrededor de cuarenta y seis sitios de desembarque en la línea de costa, no se cuenta con infraestructura básica para realizar los desembarques del sector industrial y para el sector artesanal el disponible es sumamente básico. Se observa un bajo interés de parte del gobierno por el sector pesquero en general, lo que se traduce en escasez de datos confiables y estadísticas de pesca que puedan evidenciar las tendencias poblacionales de las especies objetivo e incidentales de las distintas pesquerías (FAO, 2019).

DIPESCA realiza boletines pesqueros y se encuentran disponibles los boletines de los años 2016 al 2022. En estos boletines se encuentran las estadísticas de los desembarques de dos pesquerías, la pesquería de arrastre de camarón (incluyendo diversas especies) junto con el chacalín y la pesquería de palangre pelágico de dorado y tiburón (Figura 8). En la Figura se observa la variación de los registros en las capturas en este litoral, sin embargo, no se cuenta con información precisa para conocer si el descenso de los últimos tres años se debe a efectos de sobreexplotación, cambio climático o diferencias en los registros, por lo que no deben sacarse conclusiones concretas en sobre estos años. Esto refleja una imagen del uso del recurso en el litoral Pacífico, sin embargo, hay que tomar en cuenta que no se representa la alta captura de estas especies de importancia por la pesca artesanal de pequeños pelágicos y peces demersales que se desarrolla por todas las comunidades en la línea costera. El bajo o nulo manejo en las pesquerías ha sido uno de los factores que provoca el declive de los *stocks* pesqueros, por lo que no puede asegurarse un buen estado de los *stocks* utilizados por los pescadores a nivel nacional.





**Figura 8.**  
Desembarque de las  
principales especies  
por parte de la pesca  
de arrastre y pesca  
por palangre pelágico

Ambientalmente, se pierde biodiversidad y se deterioran los ecosistemas marino-costeros, lo que afecta su capacidad para sustentar la vida marina y proteger las costas.

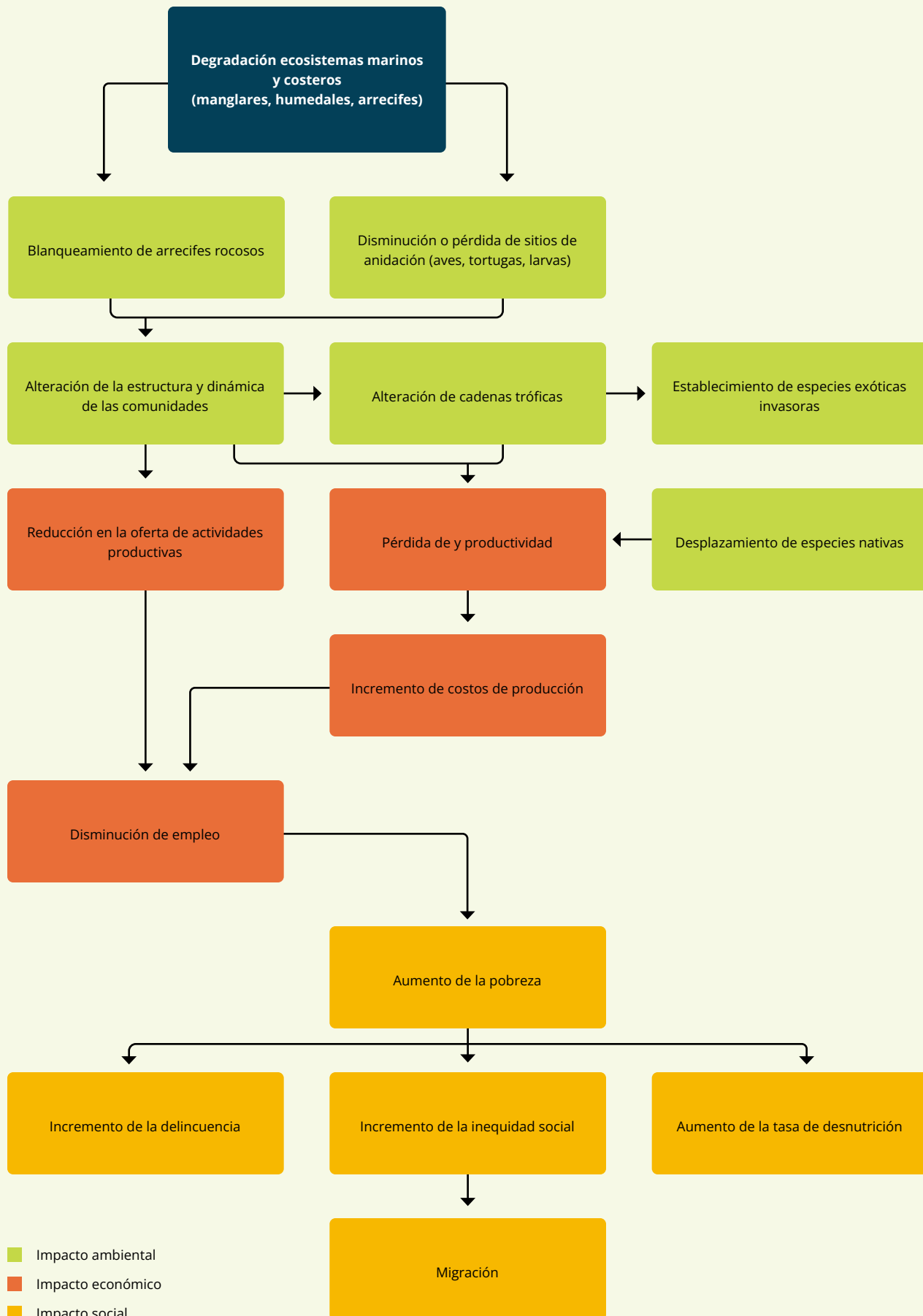
## 5.2. Determinación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos por problema prioritario

La determinación y descripción de los impactos ambientales y socioeconómicos es un paso crucial para abordar los problemas prioritarios en la gestión de recursos naturales. Mediante el uso de matrices de impactos, se evalúan y representan gráficamente los efectos negativos y positivos de actividades humanas sobre el entorno y la sociedad. Estas matrices permiten identificar patrones, intensidades y relaciones de causa y efecto entre las acciones humanas y sus consecuencias en los ecosistemas y en las comunidades locales. Al analizar los impactos ambientales, se consideran factores como la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua, mientras que los impactos socioeconómicos abarcan aspectos como el bienestar humano, la economía

local y la salud pública. La identificación precisa y la descripción detallada de estos impactos son esenciales para el desarrollo de estrategias de mitigación y la toma de decisiones informadas, con el objetivo de promover la sostenibilidad y el equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación.

### 5.2.1. Degradación de ecosistemas marino-costeros (manglares, humedales y arrecifes)

La costa del Pacífico de Guatemala enfrenta una alarmante degradación y destrucción de sus hábitats y ecosistemas. Manglares, humedales y arrecifes de coral, que son esenciales para la biodiversidad y la protección costera, están siendo amenazados por actividades humanas como la deforestación, la contaminación y la expansión urbana. Estos ecosistemas no solo proporcionan refugio y alimento a una gran variedad de especies, también actúan como barreras naturales contra tormentas y erosión, y son fundamentales para las comunidades locales que dependen de ellos para su subsistencia. La pérdida y deterioro de estos hábitats afectan el equilibrio ecológico y tienen profundas implicaciones socioeconómicas, poniendo en riesgo la vida y el bienestar de las poblaciones humanas que habitan la región.



**Figura 9.** Impactos ambientales, sociales y económicos del problema degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas

### **Impactos ecológicos**

La degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas tiene severos impactos ecológicos:

1. **Disminución o pérdida de sitios de cría y anidación (aves, tortugas, larvas):** pérdida de hábitats críticos para la reproducción de diversas especies.
2. **Blanqueamiento de arrecifes rocosos:** pérdida de color en los corales debido al estrés ambiental, afectando la biodiversidad marina.
3. **Establecimiento de especies exóticas invasoras:** introducción de especies no nativas que compiten con las locales.
4. **Desplazamiento de especies nativas:** las especies locales son desplazadas por las invasoras, afectando la biodiversidad.
5. **Alteración de la estructura y dinámica de las comunidades:** cambios en la composición y funcionamiento de las comunidades ecológicas.

### **Impactos sociales**

Los impactos sociales derivados de la degradación ambiental son significativos:

1. **Aumento de la tasa de desnutrición:** la pérdida de recursos naturales afecta la disponibilidad de alimentos.
2. **Aumento de la pobreza multidimensional:** la reducción de recursos naturales afecta la economía local.
3. **Incremento de la inequidad social:** la degradación ambiental exacerba las desigualdades existentes.
4. **Incremento de la delincuencia:** la falta de oportunidades y la pobreza pueden llevar a un aumento en la criminalidad.

5. **Migración:** la falta de oportunidades económicas y la degradación del entorno impulsan la migración.

### **Impactos económicos**

Finalmente, los impactos económicos son profundos y duraderos:

1. **Pérdida de suelo y productividad:** la erosión y la degradación del suelo reducen la capacidad productiva.
2. **Reducción en la oferta de actividades productivas:** la sobreexplotación de recursos limita las oportunidades económicas.
3. **Incremento de costos de producción:** la escasez de recursos naturales aumenta los costos.
4. **Disminución de empleo:** la reducción de actividades productivas afecta la generación de empleo y por lo tanto hay menos oportunidades.

En resumen, la degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas en el Pacífico de Guatemala es un problema complejo con múltiples y severos impactos ecológicos, sociales y económicos. Es crucial abordar tanto las causas raíz como las inmediatas para mitigar estos efectos y promover un desarrollo sostenible en la región.

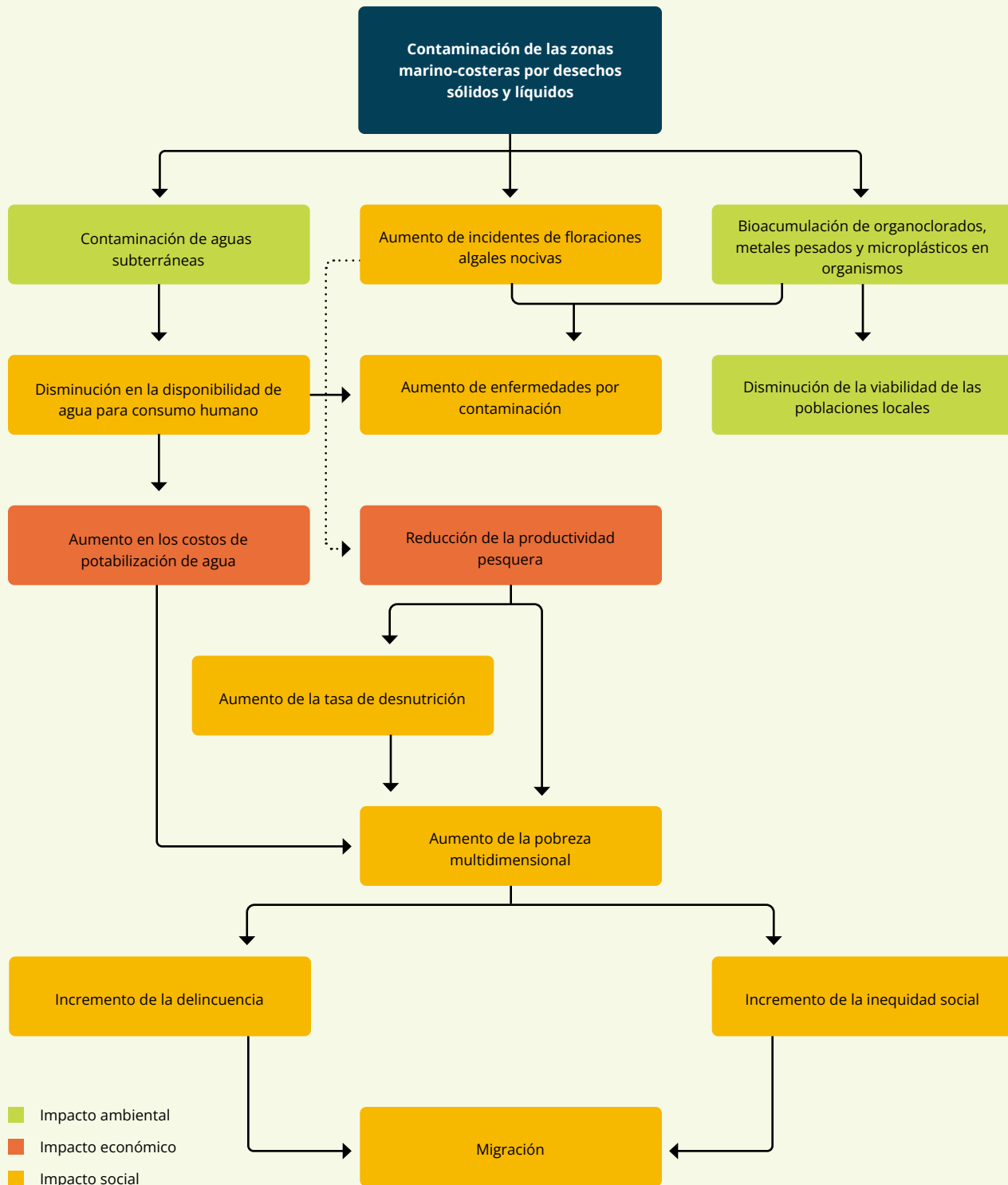
#### **5.2.2. Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos**

La costa del Pacífico de Guatemala enfrenta una grave problemática de contaminación en sus zonas marino-costeras debido a la acumulación de desechos sólidos y líquidos. El vertido indiscriminado de residuos, tanto domésticos como agroindustriales, ha provocado un deterioro de la calidad del agua y los hábitats costeros. Estos desechos afectan los ecosistemas marinos al igual que ponen en riesgo la salud y el bienestar de las comunidades locales que dependen de estos ecosistemas. La contaminación conlleva



a problemas como la proliferación de enfermedades, la disminución de recursos pesqueros y la pérdida de atractivo turístico, impactando negativamente en la economía y la calidad de vida de la región. El problema de la contaminación es complejo, con múltiples y

graves impactos ecológicos, sociales y económicos. Abordar este problema requiere una intervención integral que incluya mejoras en la gobernanza, cambios en los modelos de desarrollo y consumo, y una mayor inversión en tecnologías y prácticas sostenibles.



**Figura 10.** Impactos ambientales, sociales y económicos del problema contaminación por desechos sólidos y líquidos

### **Impactos ambientales**

1. **Bioacumulación de organoclorados, metales pesados y microplásticos en organismos:** las sustancias tóxicas se acumulan en los organismos marinos, afectando su salud y la cadena alimentaria.
2. **Contaminación de aguas subterráneas:** los desechos se filtran y contaminan las fuentes de agua subterránea, afectando su calidad y disponibilidad.
3. **Disminución de la viabilidad de las poblaciones locales:** la contaminación reduce la capacidad de las poblaciones locales para sobrevivir y prosperar.

### **Impactos sociales**

1. **Aumento de incidentes de floraciones algales nocivas:** la contaminación provoca un incremento en la frecuencia de floraciones de algas dañinas, deteriorando la calidad del agua y la vida marina.
2. **Aumento de enfermedades por contaminación:** la exposición a contaminantes incrementa la incidencia de enfermedades en las poblaciones humanas y animales.
3. **Disminución en la disponibilidad de agua para consumo humano:** la contaminación reduce la cantidad de agua potable disponible.
4. **Aumento de la tasa de desnutrición:** la reducción en la disponibilidad de pescado y agua potable puede llevar a un aumento en la desnutrición.
5. **Aumento de la pobreza multidimensional:** la combinación de estos factores incrementa la pobreza, afectando múltiples dimensiones de la vida de las personas.

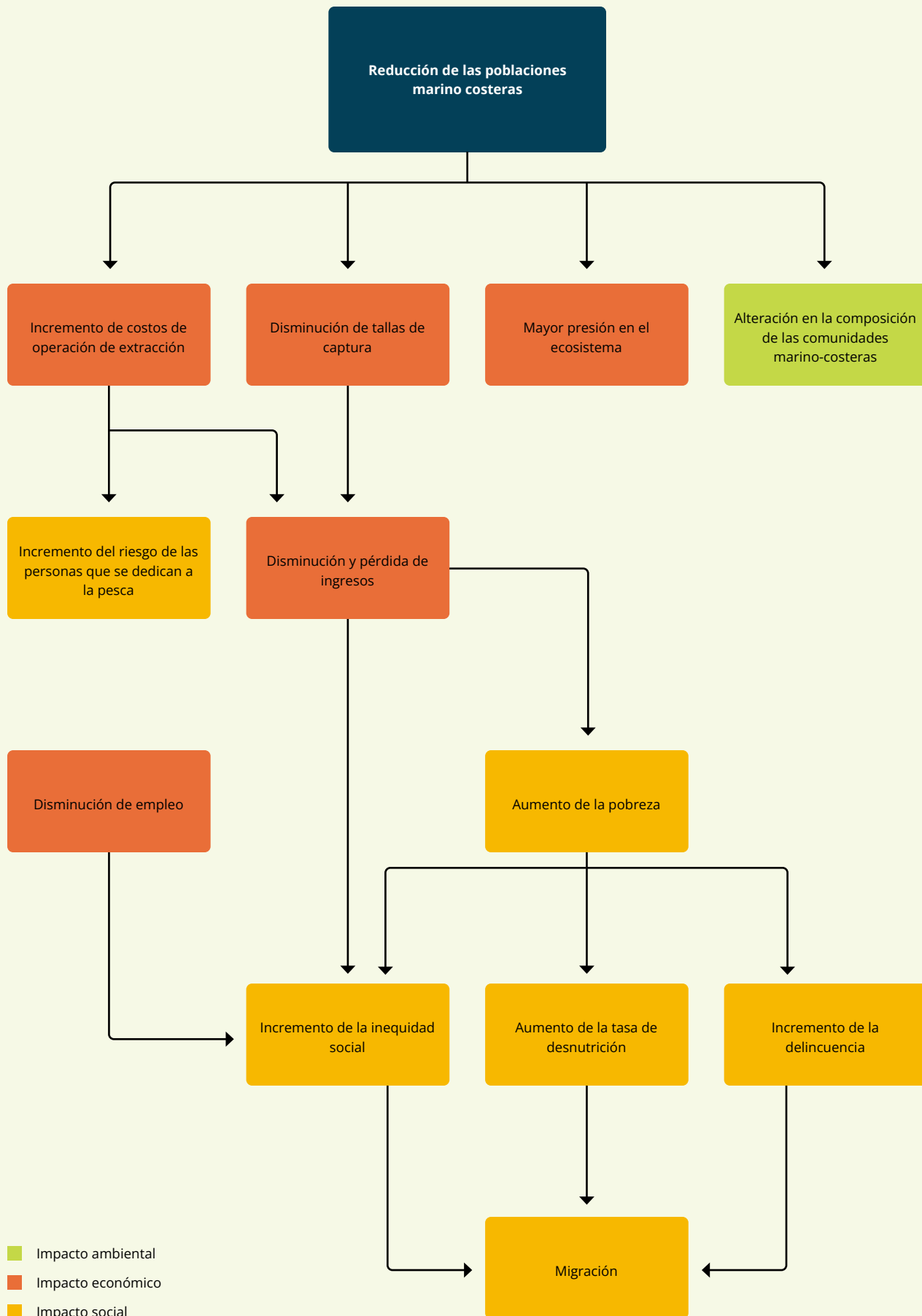
6. **Incremento de la inequidad social:** la contaminación y sus efectos exacerban las desigualdades sociales existentes.
7. **Incremento de la delincuencia:** la pobreza y la inequidad social pueden llevar a un aumento en los niveles de delincuencia.
8. **Migración:** las condiciones adversas pueden forzar a las personas a migrar en busca de mejores oportunidades y condiciones de vida.

### **Impactos económicos**

1. **Aumento en los costos de potabilización de agua:** la necesidad de tratar el agua contaminada incrementa los costos de potabilización.
2. **Reducción de la productividad pesquera:** la contaminación afecta negativamente a las poblaciones de peces, reduciendo la cantidad de pesca disponible.

#### **5.2.3. Reducción de las poblaciones marino-costeras**

La costa del Pacífico de Guatemala está experimentando una notable reducción en las poblaciones marino-costeras, lo cual tiene serias repercusiones ecológicas y socioeconómicas. La sobreexplotación pesquera, la contaminación, la destrucción de hábitats y el cambio climático son algunos de los factores que contribuyen a este problema. La disminución de especies clave no solo altera el equilibrio de los ecosistemas marinos, también afecta la subsistencia de las comunidades locales que dependen de la pesca y otros recursos marinos para su economía y alimentación.



**Figura 11.** Impactos ambientales, sociales y económicos del problema reducción y pérdida de biodiversidad



### **Impactos ambientales**

1. **Alteración en la composición de las comunidades marino-costeras:** la reducción de las poblaciones marino-costeras provoca cambios en la estructura y composición de las comunidades de organismos que habitan en estas áreas.

### **Impactos sociales**

1. **Mayor presión en el ecosistema (otras especies de poco interés comercial):** la disminución de especies de interés comercial aumenta la presión sobre otras especies que no son tan valoradas comercialmente, afectando el equilibrio del ecosistema.
2. **Disminución de tallas de captura:** la reducción de las poblaciones marino-costeras lleva a una disminución en el tamaño de los organismos capturados, afectando la cantidad y calidad de las capturas.
3. **Incremento de costos de operación de extracción:** la escasez de recursos marinos incrementa los costos asociados con la extracción de estos recursos, ya que se requiere más esfuerzo y recursos para obtener las mismas cantidades.
4. **Disminución y pérdida de ingresos:** la disminución de las capturas y el aumento de los costos de operación resultan en una reducción de los ingresos para las personas y empresas dedicadas a la pesca.
5. **Disminución de empleo:** la reducción de las actividades pesqueras y la pérdida de ingresos resultan en una disminución de las oportunidades de empleo en las comunidades costeras.

### **Impactos económicos**

1. **Incremento del riesgo de las personas que se dedican a la pesca:** la necesidad de buscar

recursos en áreas más alejadas o peligrosas aumenta el riesgo para los pescadores.

2. **Aumento de la pobreza:** la pérdida de ingresos y el incremento de los costos de vida contribuyen a un aumento de la pobreza en las comunidades dependientes de la pesca.
3. **Incremento de la delincuencia:** la pobreza y la falta de oportunidades económicas pueden llevar a un aumento de la delincuencia en las comunidades afectadas.
4. **Aumento de la tasa de desnutrición:** la reducción de los ingresos y la disponibilidad de alimentos puede resultar en un aumento de la desnutrición entre las personas afectadas.
5. **Incremento de la inequidad social:** la pobreza y la falta de recursos exacerban las desigualdades sociales existentes, afectando desproporcionadamente a los más vulnerables.
6. **Migración:** la falta de oportunidades económicas y el aumento de la pobreza pueden llevar a la migración de las personas en busca de mejores condiciones de vida.

### **5.3. Descripción cualitativa o cuantitativa de los principales impactos ambientales y socioeconómicos**

Las tablas se presentan por problema prioritario para mostrar por tipo de impacto: ambiental, social y económico. En función de las matrices del inciso 5.2.

Las tablas 13, 14 y 15 muestran los impactos ambientales, los impactos sociales y los impactos económicos de cada problema respectivamente, describiendo y validando solamente los impactos directos que se consideran en los tres ámbitos.

## Problema: Degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas: impacto ambiental

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Blanqueamiento de arrecifes rocosos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>La degradación de los ecosistemas marinos en Guatemala, como los arrecifes rocosos, los pastos marinos y zonas intermareales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Pérez y Martínez (2019) informan que el 40 % de los arrecifes de coral en la zona pacífica de Guatemala están en estado de blanqueo severo debido a la contaminación y el cambio climático.</p> <p>Alvarado y Hernández (2021) señalan que la sobrepesca ha reducido las poblaciones de peces en un 30 % en áreas clave de la zona pacífica en los últimos 15 años.</p> <p>Pérez, R., y Martínez, L. (2019). Estado de los arrecifes de coral en la zona pacífica de Guatemala: Impactos y perspectivas. <i>Revista de Ciencias Marinas de Centroamérica</i>, 14(3), 101-115.</p> <p>Alvarado, J., y Hernández, E. (2021). Impacto del cambio climático y la actividad humana en los ecosistemas marinos del Pacífico guatemalteco. <i>Boletín de Investigación Oceanográfica</i>, 19(2), 55-72.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Alteración de la estructura y dinámica de las comunidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Las alteraciones en los ecosistemas y el uso inadecuado de los recursos provocan la pérdida de la biodiversidad, lo que tiene implicaciones en el equilibrio ecológico, afectando la dinámica de las comunidades.</p>                                                                                                                                                                                                 | <p>Cuando una flota industrial, semindustrial o artesanal ejerce presión de manera directa o indirecta sobre un gran número de especies, se corre el riesgo de afectar negativamente a las especies de interés comercial que son capturadas por otras flotas, además de generar cambios en el funcionamiento de los ecosistemas (Hernández-Padilla, 2020). Esta situación ocurre en el Pacífico de Guatemala, donde el número de especies de interés comercial y la fauna de acompañamiento que también tiene valor económico es numeroso (Hernández-Padilla, 2020; USAID, 2020).</p> <p>Así mismo, la fuerte degradación que han sufrido los manglares, debido a la deforestación y expansión agrícola (López-Selva), afecta a numerosas especies que dependen de estos ecosistemas para su alimentación y reproducción.</p> <p>Hernández-Padilla, J. C., Capetillo-Piñar, N., Vélez-Arellano, N., Aranceta-Garza, F., Ortiz-Aldana, J. R., Navas-Beteta, A. y Herrarte-Müller, I. C. (2020). Variación espacial en la composición y abundancia de las especies capturadas por las pesquerías de pequeña escala en el litoral del Pacífico de Guatemala. <i>Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático-Yu'am</i>, 4(1):19-43.</p> <p>López-Selva, M. M. (2022). Zona marino-costera. En <i>Serie Perfil Ambiental de Guatemala</i>. Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP), Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), Departamento de Ciencias Ambientales. Editorial Cara Parens. ISBN de la edición digital, PDF: 978-9929-54-419-2.</p> <p>USAID. (2020). Caracterización de desembarques de pesca artesanal estuarina, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico. Proyecto de Biodiversidad de USAID.</p> |
| <b>Establecimiento de especies exóticas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>El establecimiento y proliferación de especies invasoras en la zona costera de Guatemala se debe en parte a la introducción accidental a través del comercio y las actividades recreativas. Especies como la almeja de mangle (<i>Crassostrea virginica</i>) pueden desplazar a las especies nativas y alterar los ecosistemas marinos y costeros, afectando la biodiversidad y las dinámicas ecológicas locales.</p> | <p>López y González (2018) identificaron al menos 10 especies invasoras nuevas en la región costera en los últimos 5 años, con un aumento en la proliferación de estas especies en un 50 %.</p> <p>IUCN (2022) indica que las especies invasoras han reducido la biodiversidad local en un 20 % al desplazar a especies nativas y alterar los ecosistemas.</p> <p>López, V. y González, A. (2018). Efectos de las especies invasoras en los ecosistemas costeros de Guatemala. <i>Boletín de Ecología Marina</i>, 22(4), 89-101.</p> <p>IUCN. (2022). Lista de especies invasoras en América Central. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Tabla 13.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales por problema prioritario Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes)

**Problema: Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes): impacto social****Descripción****Validación****Migración**

La falta de oportunidades económicas y la degradación del entorno impulsan la migración.

Se considera que el desempleo, la violencia, el escaso acceso a servicios básicos y en general la falta de oportunidades y el deterioro de la calidad de vida son factores determinantes que obligan a muchas personas a migrar en busca de un mejor futuro. Los flujos migratorios a nivel mundial han ido en aumento en las últimas décadas y Guatemala no es la excepción. En el año 2021 se observó un incremento en el flujo migratorio de ingreso y egreso con respecto del año 2020, debido a las limitaciones y restricciones para la salida y entrada por fronteras terrestres y aéreas a causa de la pandemia COVID-19. Según el Instituto Nacional de Migración de Guatemala en el 2021, hacia los municipios costeros fueron deportados 63,520 entre hombres y mujeres, de los cuales 17,806 personas fueron deportadas vía aérea con procedencia de los Estados Unidos de América, siendo 14,013 mayores de edad y 3,793 menores de edad. Por otro lado, el porcentaje de migrantes deportados de los municipios de la costa sur para el año 2023 llega hasta el 1.45 % de la población que intenta llegar, y este porcentaje le corresponde al departamento de Retalhuleu, sin embargo, los otros departamentos también tienen porcentajes significativos de deportación, principalmente San Marcos con 1.15 % y Escuintla con 1.24 %.

Los deportados vía aérea procedentes de México fueron en total 4,775, de los cuales 2,361 eran mayores de edad y 2,414 menores de edad; los deportados vía terrestre de México fueron 40,939 de los cuales 33,860 eran mayores de edad y 7,079 menores de edad. En general para el 2021 se observó que la vía de acceso de ingreso y egreso al país que mayor porcentaje presentó fue la vía terrestre con un 59 %, el 41 % vía aérea y 0 % vía marítima, sobre el total de flujo migratorio.

<https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0> FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas  
[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

**Aumento de la tasa de desnutrición**

La pérdida de recursos naturales afecta la disponibilidad de alimentos.

En Guatemala 45 % de niñas y niños que repiten cursos escolares lo hacen por causa de la desnutrición y 44 de cada 100 niñas y niños con desnutrición no terminan los estudios primarios.

Al año 2047, se estima que se alcanzarán 11 millones 791 mil 998 días no laborados a causa de la diabetes y la hipertensión, datos basados en el año de análisis del estudio El costo de la doble carga de la malnutrición, impacto social y económico, 2018. <https://reliefweb.int/report/guatemala/el-costo-de-la-doble-carga-de-la-malnutricion-impacto-social-y-economico-en#:~:text=Se%20concluye%20que%20este%20estudio,al%20sobrepeso%20y%20la%20obesidad.> La desnutrición crónica está asociada a una baja talla para la edad del sujeto. En Guatemala según UNICEF el 49.8 % de los niños sufre de desnutrición crónica, esto es 1 de cada 2. En los departamentos que tienen municipios costeros en el Pacífico el porcentaje de desnutrición crónica encontrado en el departamento de Suchitepéquez supera a los demás. De acuerdo con UNICEF esta desnutrición crónica se observa por la falta de suplementos alimenticios con micronutrientes lo que provoca anemia crónica, que se traduce a lo largo de la vida en falta de oportunidades de superación y desarrollo.

Sin embargo, de acuerdo con lo observado, todos los departamentos que tienen municipios costeros sufren en un porcentaje arriba del 21 % el flagelo de la desnutrición crónica que se traduce en poblaciones con una pérdida de hasta el 40 % de sus neuronas potenciales generando un abandono escolar que se traduce en desempleo y migración.

FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas  
[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)



## Problema: Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes): impacto social

### Descripción

### Validación

#### Aumento de la pobreza multidimensional

El Índice de Pobreza Multidimensional – Global (IPM Global) es una medición de la pobreza que refleja las múltiples carencias que enfrentan las personas pobres al mismo tiempo en áreas como educación, salud, entre otros. Asimismo, la reducción de recursos naturales afecta la economía local.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social indicó que para el 2021 en Guatemala el 61.6 % de las personas se encontraban en pobreza multidimensional, es decir, seis de cada diez guatemaltecos enfrentaron privaciones en el 30 % o más de los indicadores ponderados para el diagnóstico nacional de la situación de salud. Aunado a esto la crisis de la COVID-19 elevó la incidencia de la pobreza al 59 % en el 2020 y se proyectó una disminución al 55 % en el 2023 y 54.2 % para el 2024. Sin embargo, se estimó que la desigualdad se mantendría alta.

[/https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0](https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0)

La tasa de pobreza estimada para los municipios de la costa sur, se basa en los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística para el año 2014, en el que se observa que a excepción del departamento de San Marcos, con una tasa de pobreza del 40.03 %, todos los demás departamentos costeros presentan una tasa de pobreza mayor del 50 % del total de la población, siendo Suchitepéquez en donde se observa el mayor impacto, por ser uno de los departamentos con menor población en la zona costera. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas

[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

#### Incremento de la inequidad social

La degradación ambiental exacerba las desigualdades existentes.

Con respecto al coeficiente de GINI, con el cual se mide la desigualdad en la distribución de ingresos o consumo, podemos mencionar que el departamento con municipios costeros con mayor desigualdad es San Marcos con 0.63, sin embargo, no es posible establecer una correlación con la tasa de pobreza del 40.03 % para este departamento. En comparación con el departamento de Jutiapa en donde el coeficiente de GINI de 0.54 si se puede correlacionar con el 67.87 % de pobreza que presenta el departamento.

El departamento con municipios costeros que tiene una menor desigualdad a través del coeficiente de GINI es Escuintla con 0.394, por lo que no se observa coherencia entre el valor del coeficiente de GINI y la tasa de pobreza para este departamento. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas

[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

#### Incremento de la delincuencia

La falta de oportunidades y la pobreza pueden llevar a un aumento en la criminalidad.

Según USAID para el año 2023 en Guatemala 2,944 personas fueron víctimas de homicidio: 60 menos que el mismo periodo del año anterior. Los homicidios disminuyeron 2.0 % con respecto al 2022. Se indica que el 87.5 % de las víctimas de homicidios fueron hombres, mientras que los homicidios de mujeres disminuyeron en un 15.6 % con relación al 2022. Se ha observado que existe una concentración del incremento de homicidios en el centro del país y en algunos municipios fronterizos con Honduras, El Salvador y México.

<https://infosegura.org/guatemala#:~:text=La%20tasa%20de%20incidencia%20delictiva,v%-C3%ADctimas%20de%20violaci%C3%B3n%2Fviolaci%C3%B3n%20agravada.>

**Problema: Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes): impacto económico****Descripción****Validación****Pérdida de productividad**

La degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas tiene un impacto significativo en la pérdida de suelo y productividad agrícola. Este proceso afecta tanto los sistemas naturales como las áreas agrícolas y se produce a través de varios mecanismos interrelacionados como reducción de la cobertura vegetal, alteración de la estructura del suelo, alteración de infiltración y escorrentía, pérdida de fertilidad del suelo por reducción de materia orgánica y biodiversidad, etc.

Guatemala pierde en promedio anualmente 149 millones de toneladas de suelo por procesos de erosión hídrica según Leiva P. (2016). Esto contribuye a la degradación de suelos y menor productividad, asimismo el suelo perdido deteriora la calidad del agua de los ríos. Los resultados de los estudios que el ICC ha desarrollado en campo evidencian para el cultivo de caña de azúcar una tasa de erosión de 25 t/ha/a, mientras que en bosque forestal de eucalipto la tasa fue de 15 t/ha/a, esto en el 2013, cuyo estudio se desarrolló en una de las áreas con mayores intensidades de lluvia reportadas en el país, 6,376 mm/a. En 2019 se inició con el primer estudio de erosión en cultivo de banano, encontrando la tasa de erosión media de 55 t/ha, con un acumulado de lluvia de 1,265 mm/a. Dicho estudio se siguió monitoreando durante el 2020. Leiva, P. (2016). Estudios sobre erosión y conservación de suelos en la vertiente del Pacífico de Guatemala y en El Salvador Instituto Guatemalteco de Cambio climático. En: <https://icc.org.gt/es/estudios-sobre-erosion-y-conservacion-de-suelos-en-la-vertiente-del-pacifico-de-guatemala-y-en-el-salvador/>

**Reducción de la oferta de actividades productivas**

La degradación de ecosistemas limita las oportunidades económicas en la zona marino-costera.

Según FAO (2018) la pesca y la acuicultura se han constituido en actividades productivas de importancia para el país, ya que genera una cantidad de divisas por exportación significativa para el país, siendo además una fuente de empleo y de generación de alimento de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de las poblaciones de la zona marino-costera del Pacífico. La importancia económica de ambas actividades, en términos de su participación en la economía nacional, es relativamente pequeña, ya que alcanza un valor estimado del 0.2 % del Producto Interno Bruto (PIB). Las exportaciones de productos pesqueros y acuícolas fueron de USD 112 millones en el 2015.

**Incremento de costos de producción**

La pesca artesanal implica costos de operación fijos y variables, que se han incrementado debido a situaciones no previstas asociadas a la probable escasez del recurso, sumado al incremento en el precio de los insumos.

Según FAO (2028), aunque no hay información específica que evidencie el incremento de los costos de producción, existen reportes que identifican factores que podrían influir en dichos costos:

Competencia de productos importados: la saturación de los mercados nacionales con productos pesqueros de contrabando o importados de bajo precio y calidad puede afectar la competitividad de los productores locales, posiblemente incrementando sus costos operativos al requerir mejoras en calidad o reducción de precios para competir.

Falta de organización y conocimiento comercial: un alto porcentaje de productores realiza sus actividades de forma individual y carece de conocimiento sobre variables de comercialización como calidad del producto, oferta, demanda, costos de producción, precios de venta, competencia y canales de comercialización. Esta falta de organización y conocimiento puede conducir a ineficiencias y costos más elevados.

Mayor esfuerzo para lograr capturas eficientes: de parte de los pescadores hay conciencia sobre la necesidad de poder llegar a mayor distancia e involucrar más tiempo en las faenas de pesca para lograr un volumen de captura que logre producir ganancias adecuadas.

## Problema: Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes): impacto económico

### Descripción

### Validación

#### Disminución del empleo

La degradación y destrucción de hábitats y ecosistemas puede provocar una reducción en el empleo debido a varios factores interconectados que afectan tanto a las economías locales como a las industrias dependientes de los recursos naturales. Cuando las tierras de cultivo se vuelven menos productivas, los agricultores pueden enfrentar una reducción en los ingresos, lo que puede llevar a despidos y a una reducción en la demanda de mano de obra agrícola. Del mismo modo, la sobrepesca y la contaminación resultante de la degradación de los hábitats pueden agotar los recursos, reduciendo las capturas y, por lo tanto, el empleo en la pesca y actividades relacionadas, como el procesamiento y la distribución de pescado.

El rápido crecimiento de una población adulta joven en la zona litoral que no puede encontrar empleo puede provocar fenómenos de migración interna en busca de mejores oportunidades, lo cual es un impacto económico-social dentro del territorio donde se domicilien. La pesca y la acuicultura son actividades productivas importantes para el país porque generan una significativa cantidad de divisas por exportaciones y son una fuente valiosa de empleo y alimentos de alto valor nutricional que contribuyen a la seguridad alimentaria de las poblaciones, especialmente de las zonas marino-costeras. En cuanto a la generación de empleo, se estima que, entre 19,000 y 25,000 personas, incluyendo pescadores, acuicultores, trabajadores de plantas de procesamiento y comercializadores, trabajan en la pesca y la acuicultura, de las cuales la mayoría son pescadores artesanales (OSPESCA, 2011 OSPESCA-AECI-Xunta de Galicia, 2008). Sin embargo, los efectos del cambio climático, la contaminación y la sobreexplotación son grandes amenazas para los recursos pesqueros y los pescadores y pescadoras artesanales que dependen de ellos. La tendencia actual para muchos de los recursos es una reducción de la abundancia y las capturas y, por ende, la disminución de la rentabilidad de la pesca. Esto se evidencia en la cancelación de licencias de pesca comercial de camarones y el abandono de las embarcaciones. La capacitación y organización de los pescadores continúan siendo necesarias para generar valor agregado a su producción y mejorar los canales de comercialización.

También es muy importante la evaluación del estado de explotación de los recursos actualmente explotados, así como la investigación de recursos no explotados. De no implementarse medidas para lograr estos propósitos, se verá seriamente afectada la economía, el desarrollo y la seguridad alimentaria de las poblaciones que habitan las zonas marino-costeras de Guatemala, lo que también podría incidir en un incremento de la pobreza y la inseguridad en dichas áreas. Por último, la población nacional que se beneficia directamente de la actividad pesquera alcanza las 155,000 familias. De este gran número, cerca de 38,320 habitantes constituyen los actores directos de la actividad y alrededor de 9,500 se incorporan eventualmente en actividades colaterales. Hay alrededor de 12,900 pescadores de aguas marinas registrados, pero también existe una gran cantidad de pescadores artesanales no registrados. La pesca comercial artesanal y de pequeña escala representa una fuente directa de alimentos y empleos para más de 22,400 personas, 43,5 % en el litoral Pacífico, 16 % en el litoral Atlántico y 40,5 % en aguas continentales. Esto sin incluir los empleos indirectos derivados de los sistemas de procesamiento y comercialización de los productos pesqueros, los cuales se estiman en alrededor de 14 mil.





**Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto ambiental****Descripción****Validación****Contaminación de aguas subterráneas**

Contaminación de aguas del subsuelo producto de la mala gestión de aguas residuales y de manejo agropecuario.

Los cuerpos de agua del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva, la actividad agroindustrial y aguas residuales domésticas e industriales, lo que provoca bajas concentraciones de oxígeno disuelto y altas concentraciones de nitrógeno, fósforo y otros contaminantes, así como la presencia de *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* y algas cianofíceas, las cuales producen toxinas en el agua (Dávila et al., 2014; IARNA, 2003). Estas aguas superficiales contaminadas, pueden llegar hasta los mantos freáticos a través del proceso de infiltración, contaminando el agua subterránea. Además, se reporta que muchos acuíferos de la vertiente del Pacífico presentan alta salinidad, la cual se ha incrementado notablemente desde el año 2005, y su uso futuro se ve más amenazado por la posibilidad de la elevación del nivel del mar.

Dávila, V. García y M. López, A. (2014). Utilidad de la biodiversidad como indicador de sostenibilidad para la evaluación de la calidad ambiental de la Costa Este del Pacífico de Guatemala. Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala (Basterrechea y Guerra, 2019).

Basterrechea, M., y Guerra Noriega, A. (2019). Recursos hídricos. En Castellanos, A., Paiz-Estévez, J., Escribá, M., Rosales-Alconero y A. Santizo (Eds.), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. (pp. 86–107). Guatemala: Editorial Universitaria UVG Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas) (2003). Perfil Ambiental de Guatemala: Estado Actual de los Recursos Marinos y Costeros de Guatemala. Informe técnico No. 2.

Mazariegos-Ortíz, C., García-Arroyave, L., Marroquín-Mora, C. y Mendizábal, A. (2021). Contaminación por microplásticos en playas del Pacífico de Guatemala: abundancia y características. Ciencia, Tecnología y Salud, 8(2). <https://doi.org/10.36829/63CTS.v8i2.904>

**Disminución de la viabilidad de las poblaciones locales**

La actividad agrícola que ocurre en la parte alta del litoral hace uso frecuente de contaminantes químicos, entre ellos destacan los compuestos organoclorados y el metil paratión. Los contaminantes químicos en el ambiente presentan problemas por el riesgo que supone su uso los ecosistemas vulnerables, como lo son las playas guatemaltecas.

Los primeros organismos que se ven afectados por la contaminación son los herbívoros, detritívoros y filtradores, como organismos de la clase bivalva que han demostrado almacenar contaminantes. Se ha observado que estos organismos, además de almacenar residuos organoclorados, producen larvas deformes durante la reproducción, aumentando la tasa de mortalidad y las que logran llegar a adultas tienen conchas más pequeñas, delgadas y frecuentemente deformes. De igual manera, se ha observado una disminución en las tasas de crecimiento y la supervivencia de la metamorfosis entre larva y adulto.

Otros moluscos, como gasterópodos, han presentado una metamorfosis y crecimiento reducido, al ser expuestos a toxafeno y compuestos metilados, así como una disminución en su metabolismo. Invertebrados de otros grupos, como crustáceos, han mostrado que, al ser expuestos a residuos organoclorados o metil paratión, presentan problemas en la fertilización, afectando la metamorfosis, el crecimiento, la tasa de mortalidad larval y el metabolismo en el estadio larval. En poliquetos se ven principalmente afectados en la tasa de eclosión, al verse reducida e incluso inhibida.

En organismos superiores, como *Lepidochelys olivacea*, expuestos a metil paratión, propanil u organoclorados, se ha reportado desarrollo anormal de los individuos juveniles, lo que afecta la tasa de reclutamiento. Estos grupos, como consumidores secundarios, han demostrado ser agentes patógenos que al alimentarse transportan los contaminantes a diferentes ecosistemas marinos. En aves se ha reportado en las etapas embrionarias la acumulación de los químicos organoclorados. Los huevos de estos grupos son más delgados y como consecuencia los individuos sufren un mal desarrollo, lo que resulta en malformidades para aquellos que logran eclosionar ya que ocurre también retraso en la eclosión y tasas de mortalidad elevadas. El problema que representa la presión en todos estos organismos, al reportarse desarrollos anormales, es que las poblaciones con cada generación pierden adecuabilidad a su entorno, lo que podría representar un colapso de los ecosistemas costeros, no solo las playas o la zona intermareal, al eliminarse los elementos que los conforman.

Martínez, J. (2022). Ecotoxicología ¿Cómo afecta a las comunidades faunísticas de las playas del Pacífico de Guatemala? Ciencia, Tecnología y Salud, 9(1). <https://doi.org/10.36829/63CTS.v9i1.1108>

**Tabla 14.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos por problema prioritario Contaminación por desechos sólidos y líquidos

## Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto social

### Descripción

### Validación

#### Aumento de enfermedades por contaminación

La exposición a desechos tóxicos incrementa la incidencia de enfermedades.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social MSPAS (2021). Diagnostico nacional de la situación de salud en: <https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas/download/543-diagnostico-situacion-salud-guatemala/3837-diagnostico-nacional-salud-2021>.

De acuerdo con el último censo de Población y Vivienda del año 2018, en Guatemala existe un alto porcentaje de hogares que tienen condiciones precarias para el abastecimiento de agua. La principal fuente de acceso a nivel nacional corresponde a tubería de red dentro de la vivienda con un 59 %, seguido por tubería red fuera de la vivienda con un 15 %, pozo perforado público o privado con 12 %; estas tres fuentes representan alrededor del 86 % del total de fuentes.

En relación con la población femenina, las enfermedades más frecuentes son las relacionadas con el aparato respiratorio con un 19 %, del sistema genitourinario con un 14 %, las enfermedades infecciosas y parasitarias con un 13 % y las enfermedades del sistema digestivo con un 10 %, las cuales prevalecen en el rango de edad de 20 a menores de 60 años. Respecto a la salud en términos general la Organización Mundial de la Salud ha definido determinantes que pueden impactar la salud de las poblaciones. Para Guatemala se identifica en primer lugar el agua, considerado un bien natural de carácter estratégico ya que satisface necesidades vitales, es necesaria para el desarrollo de muchas actividades económicas y es indispensable para los procesos ecológicos de los ecosistemas naturales.

En el caso de los hombres, se observan casi las mismas patologías identificadas en las mujeres, pero se incluye para este grupo las enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo. Es importante resaltar que en los hombres se resaltan los traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas junto con las relacionadas a COVID-19. En relación con lo anterior se observan un 23 % de enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades infecciosas y parasitarias con un 15 %, traumatismos, envenenamientos con un 12 % y un 7 % relacionadas al COVID-19. <https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas/download/543-diagnostico-situacion-salud-guatemala/3837-diagnostico-nacional-salud-2021>.

Escuintla representa el 57.6 % de los casos de malaria (3,439 de 5,969 casos). En Guatemala tres enfermedades presentan la mayor proporción de casos: el 18 % de los casos de dengue (7,082 de 39,155), el 31.5 % de los casos de zika (441 de 1,401), y el 23.7 % de los casos de chikungunya (2,685 de 11,288); Jutiapa representa el 61.8 % de los casos de chagas (47 de 76). Finalmente, los niños de 5 a 9 años de edad representan el 36.6 % de los casos de enfermedades frecuentes transmitidas por vectores (21,187 de 57,889), seguido de los niños de 10 a 14 años de edad, que conforman el 34.1 % (19,765 de 57,889).

El departamento de Jutiapa representa el 61.8 % de los casos de chagas y Escuintla representa el 57.6 % de los casos de malaria, lo cual se explica por las condiciones climáticas de estos departamentos (calor extremo, aguas reposadas, basureros y su facilidad para la proliferación de los vectores de transmisión).

Para los departamentos de la costa sur, la prevalencia de casos para el 2019 es la siguiente: malaria 3,970, zika 338, dengue 9,300, chikungunya 3,563 y chagas 49 según Gallo-Chuy, D., Chúa, C., Alvizures, L., De-León, A., Díaz, J., Escobar, C., Guillén, M., Guerra, M., Mux, L. y Sierra, M. Enfermedades transmitidas por vectores en niños en Guatemala: Dengue, Zika, Chikungunya, Malaria y Chagas. Rev. méd. (Col. Méd. Cir. Guatem.). 2021;160(2):101-107. En: <file:///C:/Users/Postgrado%20CEMA/Downloads/333+-+Enfermedades+transmitidas+por+vectores+en+ni%C3%B1os+en+Guatemala+-+v160i2-LO-V001.pdf>

## Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto social

## Descripción

## Validación

## Migración

Guatemala se ha constituido como país de origen, tránsito, destino y retorno de migraciones internacionales y de generación sistemática de migraciones internas. Tiene directa relación con el fenómeno de las remesas que ha provocado que Guatemala recibiera, en el 2022, 11,340 mil millones de dólares por concepto de remesas familiares del exterior, lo que representa un 14.6 % del Producto Interno Bruto (PIB) y un número similar al de las exportaciones registradas en el mismo periodo. Las remesas contribuyen con la cobertura de las necesidades básicas como la alimentación, el abrigo, transporte, comunicación y vivienda, incluso en muchas ocasiones son esenciales para adquirir la canasta básica vital. La migración tiene relación con el término retornado. Este término se refiere a las personas refugiadas y desplazadas internas que han vuelto a su país o lugar de origen con el propósito de permanecer ahí. Estas personas, sin embargo, no se han reintegrado del todo a la comunidad. Para comprender los fenómenos de migración en una comunidad se toma como base a los retornados.

Según el Instituto Nacional de Migración de Guatemala en el 2021, hacia los municipios costeros fueron deportadas 63,520 personas, entre hombres y mujeres, de las cuales 17,806 fueron deportadas vía aérea con procedencia de los Estados Unidos de América, siendo 14,013 mayores de edad y 3,793 menores de edad. Por otro lado, el porcentaje de migrantes deportados de los municipios de la costa sur para el año 2023 llega hasta el 1.45 % de la población que intenta llegar y este porcentaje le corresponde al departamento de Retalhuleu, sin embargo, los otros departamentos también tienen porcentajes significativos de deportación, principalmente San Marcos con 1.15 % y Escuintla con 1.24 %.

Los deportados vía aérea procedentes de México fueron en total 4,775, de los cuales 2,361 eran mayores de edad y 2,414 menores de edad, los deportados vía terrestre de México fueron 40,939 de los cuales 33,860 eran mayores de edad y 7,079 menores de edad. En general para el 2021 se observó que la vía de acceso de ingreso y egreso al país que mayor porcentaje presentó fue la vía terrestre con un 59 %, a su vez el 41 % fue por vía aérea y el 0 % por vía marítima, sobre el total de flujo migratorio.

<https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0> FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas  
[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

## Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto social

### Descripción

### Validación

#### Aumento de la tasa de desnutrición

Las causas estructurales y socioeconómicas de la pobreza en Guatemala son complejas y tienen sus raíces en problemas profundos como la escasez de fondos públicos para fines sociales, educación y salud, la discriminación que sufren las poblaciones indígenas o la dependencia económica del exterior. La pobreza y las dificultades de acceso a la educación son consecuencias claras de los problemas nutricionales, pero también son sus causas. El resultado es una espiral descendente que limita cada vez más las posibilidades de desarrollo de la población guatemalteca. El problema nutricional se debe a las condiciones de pobreza y extrema pobreza en que viven las familias, a la falta de educación y a la poca preparación de los padres, lo que incide en la calidad del cuidado que les brindan a sus niños en la etapa temprana del desarrollo.

En Guatemala 45 % de niñas y niños que repiten cursos escolares lo hacen a causa de la desnutrición, 44 de cada 100 niñas y niños con desnutrición no terminan los estudios primarios.

Al año 2047, se estima que se alcanzarán 11,791,998 días no laborados a causa de la diabetes y la hipertensión, datos basados en el año de análisis del estudio. El costo de la doble carga de la malnutrición, impacto social y económico, 2018. <https://reliefweb.int/report/guatemala/el-costo-de-la-doble-carga-de-la-malnutricion-impacto-social-y-econ-mico-en#:~:text=Se%20concluy%C3%B3%20en%20este%20estudio,al%20sobrepeso%20y%20la%20obesidad>. La desnutrición crónica está asociada a una baja talla para la edad del sujeto. En Guatemala según UNICEF el 49.8 % de los niños sufre de desnutrición crónica, esto es 1 de cada 2. En los departamentos que tienen municipios costeros en el Pacífico el porcentaje de desnutrición crónica encontrado en el departamento de Suchitepéquez supera a los demás. De acuerdo con UNICEF está desnutrición crónica se observa por la falta de suplementos alimenticios con micronutrientes lo que provoca anemia crónica, que se traduce a lo largo de la vida en falta de oportunidades de superación y desarrollo. Sin embargo, de acuerdo con lo observado, todos los departamentos que tienen municipios costeros sufren en un porcentaje arriba del 21 % el flagelo de la desnutrición crónica, lo que se traduce en poblaciones con una pérdida de hasta el 40 % de sus neuronas potenciales generando un abandono escolar que se traduce en desempleo y migración.

FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas [https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

#### Aumento de la pobreza multidimensional

El Índice de Pobreza Multidimensional Global (IPM Global) es una medición de la pobreza que refleja las múltiples carencias que enfrentan las personas pobres en áreas como educación, salud, entre otros. Para las zonas costeras este índice manifiesta tanto la incidencia de la pobreza multidimensional (la proporción de personas en una población que son pobres multidimensionales), y su intensidad (el número promedio de carencias que cada persona pobre experimenta al mismo tiempo). Es posible hacer con este índice una imagen completa de las personas que viven en la pobreza, y permite hacer comparaciones tanto entre las regiones y el mundo, y dentro de los países por grupo étnico, la ubicación urbana/rural, así como otras características de los hogares y de la comunidad.

De acuerdo con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para el 2021 en Guatemala el 61.6 % de las personas se encontraban en pobreza multidimensional, es decir, seis de cada diez guatemaltecos enfrentaron privaciones en el 30 % o más de los indicadores ponderados para el diagnóstico nacional de la situación de salud. Aunado a esto la crisis de la COVID-19 elevó la incidencia de la pobreza al 59 % en el 2020 y se proyectó una disminución al 55 % en el 2023 y 54.2 % para el 2024. Sin embargo, se estimó que la desigualdad se mantendría alta. <https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0>

La tasa de pobreza estimada para los municipios de la costa sur, se basa en los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística para el año 2014, en los que se observa que a excepción del departamento de San Marcos con una tasa de pobreza del 40.03 %, todos los demás departamentos costeros presentan una tasa de pobreza mayor del 50 % del total de la población, siendo Suchitepéquez en donde se observa el mayor impacto, en relación con ser uno de los departamentos con menor población en la zona costera. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas [https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)



**Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto social****Descripción****Validación****Incremento de la inequidad social**

Las principales brechas de bienestar que aplican y se generalizan a todas las regiones de Guatemala en el siglo XXI están asociadas a cuatro ejes estructurantes de la desigualdad: nivel socioeconómico, edad, territorio-etnia y género. Desde un análisis amplio de la información disponible, se identifica que las brechas de desigualdad más relevantes en el país son: la de ingresos, reflejada en una importante polarización económica con gran parte de la población percibiendo ingresos bajos, así como la de acceso a los servicios de salud (sobre todo en materia de nutrición) y educación (particularmente en preescolar y educación media-superior) que se conjugan con la falta de acceso a tecnologías de información y comunicación, y se exacerban entre la población infantil, indígena y rural.

Con respecto al coeficiente de GINI, con el cual se mide la desigualdad en la distribución de ingresos o consumo, podemos mencionar que el departamento con municipios costeros con mayor desigualdad es San Marcos con 0.63, sin embargo, no es posible establecer una correlación con la tasa de pobreza del 40.03 % para este departamento. En comparación con el departamento de Jutiapa en donde el coeficiente de GINI de 0.54 si se puede correlacionar con el 67.87 % de pobreza que presenta el departamento.

El departamento con municipios costeros que tiene una menor desigualdad a través del coeficiente de GINI es Escuintla con 0.394, por lo que no se observa coherencia entre el valor del coeficiente de GINI y la tasa de pobreza para este departamento. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas  
[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

**Incremento de la delincuencia**

La falta de oportunidades y la pobreza pueden llevar a un aumento en la criminalidad.

Según USAID para el año 2023 en Guatemala 2,944 personas fueron víctimas de homicidio: 60 menos que el mismo periodo del año anterior. Los homicidios disminuyeron 2.0 % respecto al 2022. Se indica que el 87.5 % de las víctimas de homicidios fueron hombres, mientras que los homicidios de mujeres disminuyeron en un 15.6 % con relación al 2022. Se ha observado que existe una concentración del incremento de homicidios en el centro del país y en algunos municipios fronterizos con Honduras, El Salvador y México.  
<https://infosegura.org/guatemala#:~:text=La%20tasa%20de%20incidencia%20delictiva,v%C3%ADctimas%20de%20violaci%C3%B3n%2Fviolaci%C3%B3n%20agravada.>

## Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto social

### Descripción

### Validación

#### Disminución en la disponibilidad de agua para consumo humano

Las comunidades de la costa sur de Guatemala se enfrentan a los resultados de la expansión de las grandes plantaciones de monocultivos de palma africana, caña de azúcar y banano. Cuyo resultado ha sido una drástica disminución de las tierras disponibles para los pequeños agricultores y sus cultivos anuales de maíz y frijoles, lo que pone en grave riesgo su seguridad alimentaria. Estas plantaciones de monocultivos necesitan de enormes cantidades de agua, que se obtienen mediante el uso directo o la desviación de los ríos, causando graves daños a las comunidades locales que dependen de su agua para sus necesidades diarias, especialmente durante la estación seca. Estas áreas también rápidamente se vuelven incapaces de producir otros cultivos debido a la estructura invasora de la raíz de la palma africana.

De acuerdo con Basterrechea, M. y Guerra Noriega, A. (2019), Guatemala cuenta con una oferta superficial anual de agua adecuada, pero con una gestión incipiente, por lo que el cambio climático representa un riesgo adicional considerable debido a la reducción y cambios proyectados en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico, lo que ya está afectando a las poblaciones en lo relacionado al acceso en cantidades adecuadas, así como para el desarrollo socioeconómico y la conservación de los ecosistemas.

Se estima que Guatemala cuenta con una disponibilidad per cápita de 6,000 m3 por año, pero la debilidad en la gestión de este provoca escasez de agua, que se traduce en la baja cobertura de agua potable, considerando que solamente se cuenta con un embalse de regulación anual (Basterrechea, M. y Guerra Noriega, A., 2019).

Según Basterrechea, M. y Guerra Noriega, A. (2019), en la actualidad debido a los cambios en la disponibilidad del recurso hídrico, sobre todo en las cuencas de la vertiente del Pacífico, se están dando condiciones que favorecen la gobernanza, lo que podría fortalecer la creación de programas de aprovechamiento y usos múltiples del agua con fines de adaptación a escenarios futuros con menos disponibilidad hídrica.

<https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2019/07/1RepCCGuaCap5.pdf>  
Basterrechea, M., y Guerra Noriega, A. (2019). Recursos hídricos. En E.J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escibá, M. Rosales-Alconero, y A. Santizo (Eds.), Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala. (pp. 86–107). Guatemala: Editorial Universitaria UVG.

CEPAL (2018) reporta que muchos acuíferos de la vertiente del Pacífico presentan alta salinidad, la cual se ha incrementado notablemente desde el año 2005, y que su uso futuro se ve más amenazado por la posibilidad de la elevación del nivel del mar.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Fondo Nórdico de Desarrollo (NDF), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2018). La economía del cambio climático en Guatemala - Documento técnico 2018. Ciudad de México. Recuperado a partir de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43725/1/S1800650\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43725/1/S1800650_es.pdf) en: <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2019/07/1RepCCGuaCap5.pdf>

## Problema: Contaminación por desechos sólidos y líquidos: impacto económico

## Descripción

## Validación

## Aumento en los costos de potabilización de agua dulce

La contaminación de los cuerpos de agua disminuye la disponibilidad de agua para consumo humano y aumenta los costos que conlleva el tratamiento del agua para el consumo, afectando la economía de los hogares.

La deficiente calidad del agua puede tener costos adicionales vinculados al tratamiento, como hervir el agua, filtros, cloros o a compra de agua embotellada. Actualmente, la mayoría de los hogares conectados a la red de agua trata de alguna forma el agua que llega a sus hogares y pese al gasto que implica la compra de garrafones o botellones, que representa el triple de la factura de servicio de agua, el 20 % de los hogares conectados compra agua envasada. Debe tenerse en cuenta que el agua envasada en garrafones es más cara, entre USD 80 y 100 por metro cúbico. Considerando que el salario mínimo es de USD 200, quiere decir que comprar un metro cúbico de agua envasada significa casi la mitad del salario mínimo y que el valor de la canasta alimentaria y el de la canasta básica total por persona por mes es de USD 33y 68 respectivamente. Esto significa que el metro cúbico de agua en garrafones es tres veces mayor que la canasta alimentaria mensual de un individuo.

Lentini, E. (2010). *Servicios de agua y saneamiento en Guatemala: beneficios potenciales y determinantes de éxito*. CEPAL.

La situación actual de la cobertura de agua en los hogares de la costa sur (Censo 2018) muestra los siguientes datos: Escuintla 47 %, Santa Rosa 60 %, Suchitepéquez 54 %, Retalhuleu 43 %, San Marcos 53 % y Jutiapa 63 % en relación al promedio nacional de 59 %. En cuanto al acceso el 100 % del agua no es confiable (aunque fuera potable, la gente prefiere comprar envasada), un alto porcentaje del agua entubada no es potable (77 % de hogares), 23 % no se abastecen de sistemas municipales (agua entubada). En cuanto al tratamiento de aguas residuales (44.9 % de hogares están conectados a drenajes INE 2018) y Un 37.1 % de hogares no están conectados a drenajes. Los efectos de esta situación es que los hogares tienen agua segura (garrafón, filtros propios) pero gastan más en asegurar agua potable. Los que beben agua no potable se exponen a enfermedades gastrointestinales, lo cual contribuye a la desnutrición. Las aguas residuales de drenajes sin tratamiento contaminan cuerpos de agua (ríos, lagos, mar). Los que no están conectados a los drenajes, contaminan su entorno (suelo, ríos, sus propios pozos) aumentando el riesgo de enfermedades. En cuanto al agua superficial, esta se ve afectada principalmente por la presencia de coliformes fecales, además, el 71 % de los valores registrados de fósforo total se encuentra por arriba del límite de 0.1 mg/l para el buen estado ecológico. [https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/ICC\\_Agua\\_limpia\\_desafio\\_area\\_rural\\_por.pdf](https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/ICC_Agua_limpia_desafio_area_rural_por.pdf)

## Reducción de la productividad pesquera

La contaminación de cuerpos de agua y la degradación de los hábitats naturales afecta también a las poblaciones con interés comercial, reduciendo la productividad pesquera.

La productividad en el sector de la pesca ha venido en declive en las últimas décadas. En el Pacífico de Guatemala, en la pesca de arrastre de camarón, se dio una reducción de un 85 % en la década del 2000 con respecto a la captura total durante los inicios de la década de los noventa (López-Selva, 2022). En general, para el periodo 2013-2019, la tendencia de todas las categorías de peces es hacia el descenso, principalmente de atunes y dorado. En el periodo 2001-2013 la pesca de dorado tuvo su mayor auge, con capturas que superaban las ochocientas mil libras. En dos años, estas capturas disminuyeron sustancialmente a menos de cien mil libras y la pesquería no ha vuelto a recuperarse. En el caso de los tiburones, las capturas se redujeron en un 50 % durante el periodo 2001-2013 (López-Selva, 2022). López-Selva, M. M. (2022). Zona marino-costera. En *Serie Perfil Ambiental de Guatemala*. Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP), Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), Departamento de Ciencias Ambientales. Editorial Cara Parens. ISBN de la edición digital, PDF: 978-9929-54-419-2.

## Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto ambiental

### Descripción

### Validación

#### Alteración en la composición de especies de las comunidades de flora y fauna.

Las alteraciones en los ecosistemas y el uso inadecuado de los recursos provocan la pérdida de la biodiversidad, lo que tiene implicaciones en el equilibrio ecológico, afectando la dinámica de las comunidades.

Cuando una flota industrial, semindustrial o artesanal ejerce presión de manera directa o indirecta sobre un gran número de especies, se corre el riesgo de afectar negativamente a las especies de interés comercial que son capturadas por otras flotas, además de generar cambios en el funcionamiento de los ecosistemas (Hernández-Padilla, 2020). Esta situación ocurre en el Pacífico de Guatemala, donde el número de especies de interés comercial y la fauna de acompañamiento que también tiene valor económico es numeroso (Hernández-Padilla, 2020; USAID, 2020).

Asimismo, la fuerte degradación que han sufrido los manglares, debido a la deforestación y expansión agrícola (López-Selva), afecta a numerosas especies que dependen de estos ecosistemas para su alimentación y reproducción.

Hernández-Padilla, J. C., Capetillo-Piñar, N., Vélez-Arellano, N., Aranceta-Garza, F., Ortiz-Aldana, J. R., Navas-Beteta, A. y Herrarte-Müller, I. C. (2020). Variación espacial en la composición y abundancia de las especies capturadas por las pesquerías de pequeña escala en el litoral del Pacífico de Guatemala. *Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático-Yu'am*, 4(1):19-43.

López-Selva, M. M. (2022). Zona marino-costera. En Serie *Perfil Ambiental de Guatemala*. Universidad Rafael Landívar, Vicerrectoría de Investigación y Proyección (VRIP), Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (Iarna), Departamento de Ciencias Ambientales. Editorial Cara Parens. ISBN de la edición digital, PDF: 978-9929-54-419-2.

USAID. (2020). *Caracterización de desembarques de pesca artesanal estuarina, Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico*. Proyecto de Biodiversidad de USAID.



## Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto social

## Descripción

## Validación

## Incremento del riesgo de las personas que se dedican al aprovechamiento de flora y fauna

La reducción y pérdida de las especies de interés pesquero aumenta el riesgo al que se exponen las mujeres y hombres pescadores al incrementar los esfuerzos de captura y colecta, no existiendo hasta la fecha planes de salud pública y asistencia social para los pescadores y pescadoras y tampoco para su entorno familiar que participa y contribuye de forma indirecta a la actividad pesquera.

Según información de DIPESCA, existen aproximadamente 5,000 mujeres y hombres pescadores artesanales en el Pacífico de Guatemala. Las condiciones para el desarrollo de las actividades de pesca artesanal son arriesgadas y pueden exponer la seguridad de las mujeres y hombres pescadores, quienes en algunos casos pueden pasar varios días en el mar sin las medidas adecuadas de protección.

Las embarcaciones que utilizan son sencillas, sin protección contra las condiciones ambientales que tiene que enfrentar mar adentro: viento, lluvia y frío (Monterroso, 2023). La disminución de las poblaciones pesqueras conlleva un aumento en los esfuerzos de captura y colecta, que implican el aumento de días de faena o incrementar la distancia en el mar, aumentando así el riesgo implícito de la actividad. Monterroso, D. (2023). Situación de la Pesca Artesanal en el Océano Pacífico. *RARN*, 12(247), 48-55 en: <https://rarn.usac.edu.gt/2023/07/01/situacion-de-la-pesca-artesanal-en-el-oceano-pacifico/>

## Migración

Guatemala se ha constituido como país de origen, tránsito, destino y retorno de migraciones internacionales y de generación sistemática de migraciones internas. Tiene directa relación con el fenómeno de las remesas que ha provocado que Guatemala recibiera en el 2022, 11,340 mil millones de dólares por concepto de remesas familiares del exterior, lo que representa un 14.6 % del Producto Interno Bruto (PIB) y un número similar al de las exportaciones registradas en el mismo periodo. Las remesas contribuyen con la cobertura de las necesidades básicas como la alimentación, el abrigo, transporte, comunicación y vivienda, incluso en muchas ocasiones son esenciales para adquirir la canasta básica vital. La migración tiene relación con el termino retornado. Este término se refiere a las personas refugiadas y desplazadas internas que han vuelto a su país o lugar de origen con el propósito de permanecer ahí. Estas personas, sin embargo, no se han reintegrado del todo a la comunidad.

Guatemala tiene una larga historia de migración regular e irregular a Estados Unidos, Canadá y México debido a la violencia e inestabilidad política, la falta de oportunidades económicas, los abusos y desigualdades en materia de derechos humanos, el cambio climático y los desastres naturales.

En el año 2021 se observó un incremento en el flujo migratorio de ingreso y egreso con respecto del año 2020, debido a las limitaciones y restricciones para la salida y entrada por fronteras terrestres y aéreas a causa de la pandemia COVID-19. Según el Instituto Nacional de Migración de Guatemala en el 2021, hacia los municipios costeros fueron deportados 63,520 personas, de las cuales 17,806 fueron deportadas vía aérea con procedencia de los Estados Unidos de América, siendo 14,013 mayores de edad y 3,793 menores de edad. Por otro lado, el porcentaje de migrantes deportados de los municipios de la costa sur para el año 2023 llega hasta el 1.45 % de la población que intenta llegar y este porcentaje le corresponde al departamento de Retalhuleu, sin embargo, los otros departamentos también tienen porcentajes significativos de deportación, principalmente San Marcos con 1.15 % y Escuintla con 1.24 %.

Los deportados vía aérea procedentes de México fueron en total 4,775, de los cuales 2,361 eran mayores de edad y 2,414 menores de edad, los deportados vía terrestre de México fueron 40,939 de los cuales 33,860 eran mayores de edad y 7,079 menores de edad. En general para el 2021 se observó que la vía de acceso de ingreso y egreso al país que mayor porcentaje presento fue la vía terrestre con un 59 %, a su vez el 41 % fue por vía aérea y 0 % por vía marítima, sobre el total de flujo migratorio.

<https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0> FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas  
[https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

**Tabla 15.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos por problema prioritario Reducción de las poblaciones marino-costeras

## Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto social

### Descripción

### Validación

#### Aumento de la pobreza

El declive de los *stocks* pesqueros reduce las oportunidades económicas, perpetuando la pobreza.

De acuerdo a los registros (SNIVM-INE 2019-2020) los departamentos de la costa sur están dentro las primeras posiciones sobre mujeres víctimas de violación o violación agravada, Retalhuleu ocupó el tercer lugar a nivel nacional con 11.6 mujeres que de cada diez mil fue víctima de violación o violación agravada, Escuintla la sexta posición con 11 y Suchitepéquez la séptima posición con 10.7, para el año 2020 Escuintla ocupó el primer lugar con 12 mujeres víctimas de cada diez mil, Retalhuleu ocupó el noveno lugar con 7.5, Suchitepéquez el decimocuarto lugar con 6.5 mujeres víctimas de cada diez mil.

Las remesas internacionales y locales han doblado su importancia como fuente de ingresos en los hogares: comparado con el año 2000, en 2006 se duplicó el número de hogares que reciben remesas y el volumen promedio de estas transferencias aumentó en un 30 % en términos reales. Las remesas se han tornado especialmente frecuentes entre los hogares de bajo estrato socioeconómico, sobre todo en aquellos que están cerca de la línea de pobreza, lo cual sugiere que las remesas han tenido un papel importante, ayudando a los hogares a salir de la pobreza. Por otro lado, esto significa que los hogares se han vuelto dependientes de estas remesas, lo cual aumenta su vulnerabilidad frente a las condiciones externas. Guatemala, Evaluación de la Pobreza Buen Desempeño a Bajo Nivel en: <https://www.segeplan.gob.gt/downloads/GuatemalaPovertyAssessmentSpanish.pdf>

De acuerdo con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para el 2021 en Guatemala el 61.6 % de las personas se encontraban en pobreza multidimensional, es decir, seis de cada diez guatemaltecos enfrentaron privaciones en el 30 % o más de los indicadores ponderados para el diagnóstico nacional de la situación de salud. Aunado a esto la crisis de la COVID-19 elevó la incidencia de la pobreza al 59 % en el 2020 y se proyectó una disminución al 55 % en el 2023 y 54.2 % para el 2024. Sin embargo, se estimó que la desigualdad se mantendría alta. <https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0>

La tasa de pobreza estimada para los municipios de la costa sur, se basa en los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística para el año 2014, en los que se observa que a excepción del departamento de San Marcos con una tasa de pobreza del 40.03 %, todos los demás departamentos costeros presentan una tasa de pobreza mayor del 50 % del total de la población, siendo Suchitepéquez en donde se observa el mayor impacto, en relación con ser uno de los departamentos con menor población en la zona costera. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas [https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA\\_-\\_ICL\\_2023\\_Database.xlsx](https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx)

Las mujeres rurales de la costa sur, mayoritariamente, trabajan en las empresas de monocultivos de Hule (pica de caucho), caña de azúcar (siembra) bananeras (limpia) y café (corte). Las condiciones laborales son de extrema explotación, eso queda evidenciado en el estudio *Situación Laboral de Trabajadores y Trabajadoras de las Fincas Agrícolas de Guatemala*. Este estudio nos muestra que hay un 57 % de mujeres que hacen un trabajo invisibilizado, pues su trabajo diario solo sirve para «ayudar» a completar la tarea diaria del papá, marido o hermano y ellas no reciben un salario de manera directa. En el caso de las madres solteras y viudas, quienes son en su mayoría las que sí aparecen como trabajadoras titulares, el nivel de sobreexplotación es más fuerte que el de los hombres, la investigación nos muestra que el 97 % recibe un salario inferior al mínimo legal y que para el 73 % de mujeres el salario es inferior a la mitad del salario mínimo. [https://d30-3cb4w253x5q.cloudfront.net/media/documents/mujeres\\_rurales\\_en\\_guatemala.pdf](https://d30-3cb4w253x5q.cloudfront.net/media/documents/mujeres_rurales_en_guatemala.pdf)

**Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto social**

| Descripción                                                                           | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Incremento de la delincuencia</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| La falta de oportunidades y la pobreza pueden llevar a un aumento en la criminalidad. | <p>Según USAID para el año 2023 en Guatemala 2,944 personas fueron víctimas de homicidio: 60 menos que el mismo periodo del año anterior. Los homicidios disminuyeron 2.0 % con respecto al 2022. Se indica que el 87.5 % de las víctimas de homicidios fueron hombres, mientras que los homicidios de mujeres disminuyeron en un 15.6 % con relación al 2022. Se ha observado que existe una concentración del incremento de homicidios en el centro del país y en algunos municipios fronterizos con Honduras, El Salvador y México.</p> <p><a href="https://infosegura.org/guatemala#:~:text=La%20tasa%20de%20incidencia%20delictiva,v%C3%ADctimas%20de%20violaci%C3%B3n%2Fviolaci%C3%B3n%20agravada.">https://infosegura.org/guatemala#:~:text=La%20tasa%20de%20incidencia%20delictiva,v%C3%ADctimas%20de%20violaci%C3%B3n%2Fviolaci%C3%B3n%20agravada.</a></p> <p>De acuerdo con el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales CIEN para el año 2023 la tasa de homicidios reportados a nivel nacional en los departamentos del Pacífico son: San Marcos 5.5, Retalhuleu 8.5, Suchitepéquez 7.3, Escuintla 38.6, Santa Rosa 24.1 y Jutiapa 18.6.</p> <p><a href="https://cien.org.gt/index.php/tasa-de-homicidios-por-departamento/">https://cien.org.gt/index.php/tasa-de-homicidios-por-departamento/</a></p> <p>Esto se complementa con la información del <i>Análisis sobre la situación de la violencia homicida enero-diciembre 2023</i> del Ministerio de Gobernación que indica que en el último trimestre del año 2023 se reportó un incremento en los homicidios principalmente en el departamento de Santa Rosa. Escuintla es uno de los tres departamentos que presentaron una mayor reducción en el número de homicidios con relación al año 2022.</p> <p><a href="https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/op_hom_2023gt_mingob.pdf">https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/op_hom_2023gt_mingob.pdf</a></p> |

**Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto económico**

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Disminución de las tallas de captura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Este fenómeno ocurre cuando los peces capturados son cada vez más pequeños, lo que puede ser una señal de sobrepesca y presión excesiva sobre las poblaciones. La disminución de las poblaciones pesqueras afecta directamente a las comunidades que dependen de la pesca, reduciendo sus ingresos y poniendo en riesgo su seguridad alimentaria. | <p>Ejemplos específicos en Guatemala:</p> <p><b>Pargo (<i>Lutjanus argentiventris</i>):</b> la talla promedio de captura es de 194 mm, cercana a la talla de madurez de 190 mm.</p> <p><b>Pargo miche (<i>Lutjanus novemfasciatus</i>):</b> se capturan individuos con una talla promedio de 166 mm, significativamente menor a su talla de madurez de 856 mm.</p> <p><b>Mojarra balsera (<i>Amphilophus trimaculatus</i>):</b> la talla promedio de captura es de 161 mm, por debajo de la talla de madurez de 220 mm.</p> <p><b>Jurel (<i>Caranx caninus</i>):</b> se registran capturas con tallas entre 130 y 390 mm, con una talla promedio de 187 mm, inferior a la talla de madurez de 443 mm.</p> |

## Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto económico

### Descripción

### Validación

#### Incrementos de costos de operación y extracción

Cuando se analiza la importancia dada al costo de producción en los países como Guatemala, en donde aún se están creando las condiciones para la administración eficiente de empresas y microempresas pesqueras, una variación en el precio de venta tendrá un impacto inmediato sobre el beneficio bruto porque éste último es el balance entre el ingreso (principalmente por ventas) y el costo de producción. En consecuencia, los incrementos o las variaciones en el precio de venta, con frecuencia son percibidos como la variable más importante (junto con el costo de la materia prima), particularmente cuando existen amplias variaciones del precio de producción. Otros aspectos entendidos como «costos» a ser eliminados (programas de seguridad de la planta, capacitación de personal, investigación y desarrollo), generalmente no existen en la industria procesadora de pescado de los países en vías de desarrollo. Desafortunadamente en el mismo sentido, los costos para proteger el medio ambiente (el tratamiento de efluentes) son en forma frecuente ignorados y, en consecuencia, transferidos a la comunidad en el largo plazo o para futuras generaciones.

No existen datos oficiales de la oficina de pesca y acuicultura que determinen al 2024 el comportamiento de los costos de operación y extracción para poder determinar el incremento de estas. Existen algunos datos puntuales de algunas pesquerías o sistemas de producción acuícola muy localizadas, que no permiten tener una visión del comportamiento a nivel nacional. Se puede mencionar que en acuicultura el aspecto que representa el mayor costo de producción es el alimento, el cual incrementó debido al costo de los insumos para su producción. En el caso de la pesca el incremento de los costos fijos determinados por el combustible, artes de pesca, mantenimiento de equipo y almacenamiento del producto para mantener la cadena de frío se considera que representan elementos que han provocado el incremento de los costos de operación y extracción para esta actividad y que además no depende del sector sino de agentes externos que manejan el mercado de suministros.

#### Disminución y pérdida de ingresos

En Guatemala, la reducción de *stocks*, el elevado costo de producción en la pesca y los bajos precios en el mercado se deben en gran medida al fracaso del sistema de administración pesquera para conseguir una gestión responsable y eficaz. Las mujeres y hombres pescadores, los organismos encargados de la ordenación de la pesca y los científicos especializados en esta materia, así como los responsables de los efectos indirectos, como la degradación ambiental, deben aceptar la responsabilidad compartida de la difícil situación en que se encuentran los recursos acuáticos vivos y la pesca. La pérdida de ingresos en la pesca puede deberse al mal uso de las artes y aparejos de pesca, a la mala cadena de frío del producto colectado, al ineficiente manejo dado por los acopiadores. Es necesario crear mecanismos de ordenamiento a la actividad que persigan alcanzar el encadenamiento productivo de la misma.

La disminución de ingresos relacionados a la pesca y acuicultura está determinada por factores externos del mercado que tienen que ver con el aumento de costos de insumos para la producción, principalmente el alimento en acuicultura y costos de extracción en la pesca, factores relacionados con el efecto invernadero y el cambio climático. Sin embargo, es importante considerar que las malas prácticas acuícolas y pesqueras repercuten en la pérdida de ingresos.



## Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto económico

## Descripción

## Validación

## Disminución de empleo

Guatemala no solo tiene altos niveles de informalidad y desprotección social, sino niveles más altos de lo que se debería esperar al observar el desarrollo económico del país (medido por el PIB per cápita). La informalidad afecta principalmente a jóvenes, indígenas y residentes de áreas no metropolitanas. La insuficiencia del crecimiento económico no propicia la generación de empleos, para toda la población en edad de trabajar, lo cual se refleja en la elevada prevalencia del empleo informal, sin acceso a la cobertura de la seguridad social.

Según el MSPAS en el diagnóstico de país para el 2021, la tasa de desempleo abierto se estimó en 3.6 % de la población económicamente activa, que en términos absolutos representa a 229,951 personas, se considera que Guatemala posee la tasa de desempleo abierto más baja de la región latinoamericana, aunque se considera que esta tasa no refleja la magnitud real del desempleo. La Organización Internacional del Trabajo (OIT) indica que la tasa de desempleo de las mujeres corresponde a un 3.5 % ligeramente superior a la de los hombres con un 2 %. <https://www.mspas.gob.gt/descargas-mspas?task=download.send&id=3837&catid=543&m=0>

PNUD (2024), indica que a nivel regional Guatemala ha logrado mantener niveles muy bajos de desempleo abierto, lo cual se considera un indicador alentador, sin embargo, se identifican desafíos en el mercado laboral guatemalteco en lo que se refiere a que la productividad ha permanecido en niveles bajos y que persisten problemas relacionados con la falta de programas adecuados de protección social contributiva, por otro lado se observan brechas considerables en lo relacionado con género, etnia y ubicación urbano-rural en el mercado laboral. [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-06/pds-number50\\_guatemala\\_es.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-06/pds-number50_guatemala_es.pdf)

Según AGEXPORT (2019), el sector de pesca y acuicultura se ha caracterizado por su alta inversión en tecnología e innovación y en el enfoque de dar valor agregado a sus productos. Con relación a lo anterior se indica que este sector ha generado 13 mil empleos directos y alrededor de 35 mil indirectos. <https://agexporthoy.export.com.gt/sectores-de-exportacion/sector-de-acuicultura-y-pesca/sector-de-acuicultura-y-pesca-para-generar-mas-empleos-formales-necesita-incrementar-sus-exportaciones/>

El número de mujeres y hombres pescadores en Guatemala es incierto, ya que no se cuenta con un registro oficial actualizado; sin embargo, se estima que existen alrededor de 20,000 mujeres y hombres pescadores artesanales, de los cuales alrededor del 70 % operan en el océano Pacífico. Desde finales de los años noventa, los desembarques de camarones y peces se han reducido significativamente, lo que ha provocado una fuerte pérdida de rentabilidad de las operaciones pesqueras tanto industriales como artesanales. Aún no se conocen con certeza las causas de este fenómeno, pero se considera que los factores ambientales (los cambios en el clima y las condiciones oceanográficas) y la sobreexplotación de los recursos pesqueros han producido cambios importantes en la distribución y abundancia de los recursos. A causa de esta situación, la pesca industrial de camarón casi ha desaparecido, ya que la mayor parte de los barcos de esta pesquería han suspendido sus operaciones y cancelado sus licencias de pesca. Actualmente la pesca es, en su mayor parte, de tipo artesanal. El estado de explotación de la mayor parte de los recursos pesqueros de Guatemala no es bien conocido, porque no ha existido un programa permanente de monitoreo y evaluación de las pesquerías. Los recursos más estudiados han sido los camarones peneidos del Pacífico, que hasta hace algunos años constituían la pesquería industrial. <https://funcagua.org.gt/wp-content/uploads/2020/04/2018.-Diagn%C3%B3stico-del-sector-de-la-pesca-y-la-acuicultura-en-Guatemala.-FAO.pdf>

### Problema: Reducción de las poblaciones marino-costeras: impacto económico

#### Descripción

#### Validación

#### Mayor presión en el ecosistema (otras especies de poco interés comercial)

Desde el punto de vista económico, la sobreexplotación de especies de alto valor comercial ha llevado a un problema colateral: el incremento de la presión pesquera sobre especies de menor interés comercial. Esto ocurre cuando las poblaciones de especies tradicionalmente explotadas disminuyen, obligando a los pescadores a capturar otras especies menos valoradas en el mercado.

Una especie que ha suplido la demanda de carne de pescado en más de una década, es la raya látigo (*Hypanus longus*), especie que actualmente es pescada en toda la región del Pacífico de Guatemala y anteriormente era desechada o regresada al mar sin importancia (Morales y Ortíz, 2022).

### 5.3. Vinculación de los impactos directos de los problemas ambientales nacionales con los sectores azules y poblaciones de interés

#### 5.3.1. Sectores azules

La Economía Azul se define como un sistema económico sostenible que integra una amplia variedad de sectores económicos vinculados al sector marítimo, como es el caso de la pesca, el turismo, el transporte, la energía, la industria naval y auxiliar, entre otros. También se les denomina sectores azules, al ser actividades económicas que se desarrollan en los mares, océanos y costas, y que están relacionadas con ellos. Algunos ejemplos de sectores azules son: pesca, turismo costero, transporte marítimo, construcción naval, energía renovable marina, acuicultura, biotecnología, investigación, innovación y desarrollo del conocimiento.

El objetivo de la economía azul es reducir el impacto negativo de las actividades humanas en el

medioambiente. Para ello, se busca gestionar los recursos de manera eficiente, restaurar los ecosistemas dañados e introducir innovaciones.

Para el Pacífico de Guatemala los «sectores azules» analizados son: pesca artesanal, pesca industrial, acuicultura, maricultura, petróleo y gas, turismo marino, turismo de playa, transporte marítimo y puertos, y energías renovables.

La pregunta clave analizada fue: ¿cómo afecta el impacto directo del problema X en el sector X? La afectación puede ser (i) positiva (afecta positivamente al sector azul), (ii) negativa (afecta negativamente al sector azul) o (iii) neutra (no afecta al sector azul).

A continuación de la tabla 16 a la 18 se presentan las matrices con los resultados del análisis por problema ambiental priorizado.

| Problema 1                      |                                                                              | Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes) |            |                |          |               |          |                               |                     |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|----------|---------------|----------|-------------------------------|---------------------|
| Impactos directos identificados |                                                                              | Sectores azules                                                                  |            |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 |                                                                              | Pesca                                                                            |            | Acuicultura    |          | Turismo       |          | Transporte marítimo y puertos |                     |
|                                 |                                                                              | Artesanal                                                                        | Industrial | Camarón blanco | Tilapia  | Costero/Playa | Marino   | Transporte comercial          | Transporte pesquero |
| Ambientales                     | Disminución o pérdida de sitios de cría y anidación (aves, tortugas, larvas) | Negativo                                                                         | Negativo   | Positivo       | Positivo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Blanqueamiento de arrecifes rocosos                                          | Negativo                                                                         | Negativo   |                |          | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Establecimiento de especies exóticas invasoras                               | Negativo                                                                         | Negativo   |                |          |               | Negativo |                               |                     |
|                                 | Desplazamiento de especies nativas                                           |                                                                                  |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Alteración de la estructura y dinámica de las comunidades                    | Negativo                                                                         | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
| Social                          | Aumento de la tasa de desnutrición                                           | Negativo                                                                         |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo | Negativo                      | Negativo            |
|                                 | Aumento de la pobreza multi-dimensional                                      | Negativo                                                                         | Negativo   |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Incremento de la inequidad social                                            | Negativo                                                                         |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Incremento de la delincuencia                                                | Negativo                                                                         | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Migración                                                                    | Negativo                                                                         | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
| Económico                       | Pérdida de suelo y productividad                                             |                                                                                  |            |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Reducción en la oferta de actividades productivas                            | Negativo                                                                         | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      |          | Negativo                      | Negativo            |
|                                 | Incremento de costos de producción                                           | Negativo                                                                         |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
|                                 | Disminución de empleo                                                        | Negativo                                                                         |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |

**Tabla 16.** Matriz de vinculación de impactos y sectores azules del problema Degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes) priorizado para Guatemala

La Tabla 16 muestra que la degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes) en la costa del Pacífico de Guatemala impacta varios sectores azules de manera distinta. Haciendo un análisis general de los resultados, podemos notar que:

1. **Pesca.** Artesanal e industrial: negativo. La disminución o pérdida de sitios de cría y anidación, el blanqueamiento de arrecifes y el establecimiento de especies invasoras reducen las poblaciones de peces y la productividad pesquera.
2. **Acuicultura.** Camarón blanco y tilapia: mixto (pueden ser negativos, positivos y neutros). La degradación de hábitats naturales puede ofrecer áreas nuevas, pero también aumentar la competencia y presión sobre especies en cultivo.

3. **Turismo.** Costero/playa y marino: negativo. La pérdida de biodiversidad y el deterioro del paisaje natural afectan negativamente el atractivo turístico y la economía local.
4. **Transporte marítimo y puertos.** Transporte comercial y pesquero: neutro. La degradación ambiental tiene un impacto menor en estos sectores, aunque la sostenibilidad a largo plazo puede verse comprometida.

Los impactos sociales incluyen un aumento en la tasa de desnutrición, pobreza multidimensional, inequidad social, delincuencia y migración. Económicamente, se observa una pérdida de suelo y productividad, reducción en la oferta de actividades productivas, incremento de costos de producción y disminución de empleo.





| Problema 2                      |                                                                                  | Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos |            |                |          |               |          |                               |                     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|----------|---------------|----------|-------------------------------|---------------------|
| Impactos directos identificados |                                                                                  | Sectores azules                                                            |            |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 |                                                                                  | Pesca                                                                      |            | Acuicultura    |          | Turismo       |          | Transporte marítimo y puertos |                     |
|                                 |                                                                                  | Artesanal                                                                  | Industrial | Camarón blanco | Tilapia  | Costero/Playa | Marino   | Transporte comercial          | Transporte pesquero |
| Ambientales                     | Bioacumulación de organoclorados, metales pesados y microplásticos en organismos | Negativo                                                                   | Negativo   |                |          | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Contaminación de aguas subterráneas                                              |                                                                            |            | Negativo       | Negativo |               |          |                               |                     |
|                                 | Disminución de la viabilidad de las poblaciones locales                          | Negativo                                                                   |            |                |          | Negativo      | Negativo |                               |                     |
| Social                          | Aumento de enfermedades por contaminación                                        | Negativo                                                                   | Negativo   |                |          | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
|                                 | Migración                                                                        | Positivo                                                                   |            |                |          |               | Negativo |                               |                     |
|                                 | Aumento de la pobreza multi-dimensional                                          | Negativo                                                                   | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo | Negativo                      | Negativo            |
|                                 | Aumento de la tasa de desnutrición                                               | Negativo                                                                   |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Incremento de la inequidad social                                                | Negativo                                                                   | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Incremento de la delincuencia                                                    | Negativo                                                                   | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
|                                 | Aumento de incidentes de floraciones algales nocivas                             | Negativo                                                                   | Negativo   | Negativo       | Negativo |               |          |                               |                     |
|                                 | Pérdida de suelo productivo                                                      |                                                                            |            |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Reducción de la productividad pesquera                                           | Negativo                                                                   | Negativo   | Positivo       | Negativo |               |          |                               |                     |
| Económico                       | Aumento en los costos de potabilización de agua dulce                            |                                                                            |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |

**Tabla 17.** Matriz de vinculación de impactos y sectores azules del problema Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos priorizado para Guatemala

La Tabla 17 muestra que la contaminación de las zonas marino-costeras en la costa del Pacífico de Guatemala tiene impactos variados en los sectores de turismo, pesca, acuicultura y transporte marítimo.

En general, la contaminación marina impone un costo significativo a la economía local, afectando negativamente los sectores dependientes de recursos naturales y ecosistemas saludables, mientras que los sectores menos dependientes de la calidad ambiental

pueden experimentar impactos neutros o incluso positivos. En este caso afecta negativamente de manera general a todos los sectores. Para el caso de la pérdida de suelo productivo realmente es neutro el efecto para todos los sectores, debido a que las actividades se realizan con dependencia del agua marina y no se ven afectados. El único aspecto positivo es para la pesca artesanal, ya que al haber migración disminuye la misma y se reduce la pesca y la posible contaminación que esta puede representar.

| Problema 3                      |                                                                                          | Reducción de las poblaciones marino-costeras |            |                |          |               |          |                               |                     |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|----------------|----------|---------------|----------|-------------------------------|---------------------|
|                                 |                                                                                          | Sectores azules                              |            |                |          |               |          |                               |                     |
| Impactos directos identificados |                                                                                          | Pesca                                        |            | Acuicultura    |          | Turismo       |          | Transporte marítimo y puertos |                     |
|                                 |                                                                                          | Artesanal                                    | Industrial | Camarón blanco | Tilapia  | Costero/Playa | Marino   | Transporte comercial          | Transporte pesquero |
| Ambientales                     | Alteración en la composición de especies de las comunidades de flora y fauna             | Negativo                                     | Negativo   |                |          |               | Negativo |                               |                     |
|                                 | Incremento del riesgo de las personas que se dedican al aprovechamiento de flora y fauna | Negativo                                     | Negativo   |                |          | Negativo      | Negativo |                               |                     |
| Social                          | Migración                                                                                | Positivo                                     | Positivo   |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Aumento de la pobreza                                                                    | Negativo                                     |            | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
|                                 | Aumento de la tasa de desnutrición                                                       | Negativo                                     |            |                |          | Negativo      |          |                               |                     |
|                                 | Incremento de la inequidad social                                                        | Negativo                                     |            |                | Negativo | Negativo      | Negativo |                               | Negativo            |
| Económico                       | Mayor presión en el ecosistema (otras especies de poco interés comercial)                | Negativo                                     | Negativo   |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Disminución de tallas de captura                                                         | Negativo                                     | Negativo   |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Incremento de costos de operación de extracción                                          | Negativo                                     | Negativo   |                |          |               |          |                               |                     |
|                                 | Disminución y pérdida de ingresos                                                        | Negativo                                     | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |
|                                 | Disminución de empleo                                                                    | Negativo                                     | Negativo   | Negativo       | Negativo | Negativo      | Negativo |                               |                     |

**Tabla 18.** Matriz de vinculación de impactos y sectores azules del problema Reducción de las poblaciones marino costeras priorizado para Guatemala.

La Tabla 18 presenta una evaluación integral de los impactos directos en las poblaciones marino-costeras, clasificando los efectos en sectores como pesca artesanal e industrial, acuicultura de camarón blanco y tilapia, turismo costero/playa y marino, y transporte marítimo comercial y pesquero. Los impactos ambientales negativos, como la alteración de especies y la disminución de tallas de captura, afectan principalmente a la pesca y acuicultura. Los impactos sociales negativos, como el aumento de la pobreza, desnutrición y migración son más pronunciados en la pesca, mientras que el turismo también se ve afectado por la degradación de los ecosistemas costeros. En el aspecto económico, la reducción de ingresos y aumento de costos de operación afectan negativamente a la pesca y acuicultura, mientras que el transporte marítimo se mantiene neutral. Este análisis subraya la necesidad urgente de políticas de gestión sostenible y conservación para mitigar los impactos negativos y promover el equilibrio entre desarrollo y preservación ambiental.

### 5.3.2. Poblaciones de interés: mujeres y pueblos indígenas

Este ejercicio fue realizado considerando los tres problemas priorizados para Guatemala en escala «alto» y «muy alto», los conocimientos locales, la experiencia en el tema y tomando también las consultas realizadas en los tres talleres realizados en la costa sur de Guatemala. Para fines de este diagnóstico los grupos de interés analizados fueron las mujeres y los pueblos indígenas.

El análisis de impactos sobre grupos de interés se refiere a la afectación diferencial, se refiere a cualquier variación que estos impactos puedan tener sobre mujeres en contraste con hombres, o sobre pueblos indígenas en contraste con otros grupos étnicos presentes en el área de estudio.

La afectación puede ser: (i) positiva (afecta diferencialmente de forma positiva a la población de interés), (ii) negativa (afecta diferencialmente de forma negativa a la población de interés) o (iii) neutra (no tiene ningún efecto diferencial).

Con los análisis realizados se pudo determinar que el impacto de los tres problemas priorizados para Guatemala:

- Degradación de ecosistemas marinos y costeros: manglares, humedales y arrecifes
- Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos
- Reducción de las poblaciones marino-costeras)

No genera una afectación diferencial para mujeres en comparación con los hombres y tampoco en los pueblos indígenas en comparación con otros grupos étnicos.



## 5.4. Identificación y descripción de oportunidades y retos para los sectores azules, áreas marinas protegidas, poblaciones de interés, y mitigación de los efectos del cambio climático

### 5.4.1. Sectores azules

| Retos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sector pesca</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dificultad institucional y de recursos para la correcta aplicación de los procedimientos regulados por la ley general de pesca y su reglamento.                                                                                                                                                                                                                | Se está actualizando la Ley General de Pesca y Acuicultura, con lo cual se pueden actualizar los tipos de pesquería actuales y realizar un manejo adecuada con respecto a aparejos de pesca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| No se cuenta con estadísticas oficiales de número de mujeres y hombres pescadores, embarcaciones, volúmenes de pesca diferenciada por especies, tallas de captura, zonas de pesca, etc. Lo anterior provoca que no se conozca el estado de explotación real de los recursos marino-costeros de las aguas del país.                                             | Aprovechar la apertura y desarrollo de organizaciones para desarrollar estrategias interinstitucionales para apoyar a DIPESCA, en conjunto, para el registro de mujeres y hombres pescadores, volúmenes de captura y desembarques de la actividad pesquera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Incrementar estrategias para el manejo, conservación y recuperación de especies.                                                                                                                                                                                                                                                                               | Regionalmente se han impulsado diversas estrategias de manejo que pueden adaptarse en el Pacífico de Guatemala para un uso sostenible de los recursos marino-costeros (vedas, zonas de recuperación pesquera, áreas marinas protegidas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| La comercialización de los productos pesqueros está dominada por intermediarios que perciben las mayores ganancias y menores riesgos comparados con los pescadores que son el primer eslabón y principal en la cadena de comercialización.                                                                                                                     | Es necesaria una estrategia entre el Ministerio de Economía, CEMA/USAC Intecap y Dipesca para formular jornadas de capacitación para desarrollar programas de educación financiera para mujeres y hombres pescadores (manejo de libros de compras y ventas, manejo de cuentas, manejo de impuestos, facturación, etc.).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Sector turismo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Reducir el impacto ambiental negativo causado por el turismo masivo, como la contaminación y la destrucción de ecosistemas, que pone en riesgo la sostenibilidad de los recursos naturales que son atractivos turísticos.                                                                                                                                      | La coordinación con la oficina regional del CONAP es fundamental durante las temporadas altas de turismo, como Semana Santa, Año Nuevo y verano. Hay que asegurar personal capacitado para implementar los planes de uso público y regular el número de visitantes, según los estudios de capacidad de carga en las playas y en las áreas protegidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| La determinación de estrategias para minimizar el desarrollo turístico no planificado puede conducir a una urbanización descontrolada y a la pérdida de la identidad cultural y natural de los destinos. Esta situación podría reducir su atractivo a largo plazo, afectando tanto la sostenibilidad del turismo como el bienestar de las comunidades locales. | En tres regiones diferentes se están implementando capacitaciones para guías locales en áreas de naturaleza, enfocándose principalmente en el avistamiento de fauna marina y aves. En Las Lisas, la organización Mundo Azul capacita a guías locales, especialmente jóvenes, en el avistamiento de fauna, sin embargo, en este municipio ya se habían formado guías para el avistamiento de fauna marina en 2015. En Monterrico, la organización Soluciones Costeras está formando a guías locales en ornitología y en el avistamiento de tortugas. En Tecojate, WCS capacita a guías para la observación de aves, por lo tanto, si estas se extienden a otros territorios podría mejorarse el atractivo y la situación económica local mejorando las oportunidades. |

**Tabla 19.** Retos y oportunidades para los sectores azules



| Retos                                                                                                             | Oportunidades                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sector acuicultura</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |
| Empresas de acuicultura grandes y medianas que no manejan las aguas con eficiencia, promoviendo la contaminación. | Se deben aprovechar los reglamentos de desechos municipales, así como la iniciativa de Ley de Aguas actuales para obligar a las empresas a tener un sistema de tratamiento de aguas. |
| Existe poca diversificación de cultivos acuícolas en la costa sur.                                                |                                                                                                                                                                                      |

#### 5.4.2. Áreas Marinas Protegidas

| Retos                                                                                                                                                                                                                                                      | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Áreas protegidas</b>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fortalecer los recursos y capacidades institucionales para la gestión efectiva de las áreas protegidas marino-costeras, incluyendo la implementación de regulaciones, la ampliación de cobertura y la sistematización de datos para la toma de decisiones. | Aprovechar las alianzas existentes y la cooperación interinstitucional (nacional, público-privada e internacional) para fortalecer capacidades técnicas, financiar el funcionamiento de las áreas protegidas y acceder a información científica actualizada para la toma de decisiones. Esto incluye: desarrollo de capacidades en los técnicos encargados de las áreas protegidas mediante cooperación técnica y financiera, acceso a información generada por instituciones y organizaciones internacionales, que puede ser repatriada y sistematizada para apoyar la gestión y planificación de las áreas protegidas, y financiamiento para el manejo efectivo de las áreas protegidas, incluyendo la implementación de regulaciones y la ampliación de cobertura en el Pacífico de Guatemala.  |
| Mejorar la efectividad de las áreas protegidas existentes y futuras mediante la integración de herramientas de monitoreo, evaluación y participación comunitaria.                                                                                          | Alianzas interinstitucionales y comunitarias existentes para promover la participación activa de las comunidades en la planificación y gestión de las áreas protegidas, implementando proyectos piloto de alternativas económicas sostenibles y programas de sensibilización. Esto incluye: involucrar activamente a las comunidades en el diseño, planificación y gestión de las áreas protegidas, atendiendo sus necesidades y preocupaciones, implementar proyectos piloto de alternativas económicas sostenibles (ecoturismo, pesca artesanal sostenible, acuicultura sostenible) en coordinación con programas de seguridad alimentaria y desarrollo rural del MAGA, desarrollar campañas de sensibilización para promover la importancia de las áreas protegidas y fomentar su conservación. |
| <b>Diversidad biológica</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Trabajar de manera coordinada e integral entre las instituciones de gobierno, ONG y sector privado para la protección de la diversidad biológica marino-costera y los servicios de los ecosistemas derivados.                                              | Herramientas de gestión como el Programa de Gestión Integrada Marino-Costera para el Pacífico de Guatemala; el Sistema de monitoreo, evaluación y reporte (MER) para zonas marino-costeras de Guatemala; la Estrategia Nacional de Investigación Marino-Costera para Guatemala y el Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. También se cuenta con iniciativas como la Alianza Marino Costera y la Mesa Marino Costera.                                                                                                                                                                                                                                                        |

**Tabla 20.** Retos y oportunidades de las Áreas Marinas Protegidas y la Diversidad Biológica

### 5.4.3. Pueblos indígenas y organizaciones de mujeres usuarios de recursos marino-costeros

| Retos                                                                                                                                                                                                                                                | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Género                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Carencia de espacios para las mujeres que favorezcan su participación la gobernanza, el turismo, la cadena de pesca y actividades relacionadas con la administración de los recursos naturales que se utilizan para la subsistencia de la comunidad. | Con base en El Plan Nacional de Desarrollo K'atun, instancias como el Ministerio de Salud, DIPESCA y las Oficinas Municipales de la Mujer, pueden desarrollar iniciativas que disminuyan la brecha de género entre hombres y mujeres en la política, la economía, espacios en la cadena de pesca, educación, entre otros aspectos clave para aumentar la participación y visibilización del rol de la mujer.                                                                            |
| Pueblos indígenas                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Desarrollar espacios que integren la cosmovisión xinca como la base para sensibilizar sobre el valor de la diversidad, la inclusión, la tolerancia y el respeto para eliminar la discriminación para los pueblos indígenas y mujeres.                | Basados en El Plan Nacional de Desarrollo K'atun, las comunidades indígenas en la costa del Pacífico tienen la oportunidad de fortalecer y preservar su identidad cultural, idioma y tradiciones con el apoyo de entidades como el Ministerio de Cultura. Promover un desarrollo sostenible que respete los conocimientos tradicionales y la cosmovisión de las comunidades indígenas, permitiendo así prácticas sostenibles para la pesca y aprovechamiento de los recursos naturales. |

**Tabla 21.** Retos y oportunidades para las mujeres y los pueblos indígenas



#### 5.4.4. Mitigación de los impactos del cambio climático en la biodiversidad y ecosistemas críticos del GEM PACA

| Retos                                                                                                                                                                                                                       | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pesca (industrial/ artesanal)</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| El cambio climático tendrá diferentes impactos en las pesquerías: incremento de enfermedades/plagas, migración de especies de interés comercial, reducción de tallas de captura y reducción de los <i>stocks</i> pesqueros. | Implementar estrategias de gestión pesquera que se adapten al cambio climático, como la rotación de áreas de pesca, diversificación de pesquerías y la reducción de las cuotas de captura, puede ayudar a mitigar los impactos negativos. Es una extensa área de oportunidad nada aprovechada en el Pacífico y que es viable de acuerdo con los marcos legales actuales y el andamiaje institucional como DIPESCA, VIDER-MAGA y MINDEF a través de los comandos navales.                                                                                                                                                                       |
| <b>Acuicultura</b>                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Disminución de la productividad en cultivos, incremento de enfermedades y reducción de crecimiento por acidificación del mar.                                                                                               | Innovación en sistemas de producción acuícola sostenible y diversificación de la producción acuícola que mejoren aspectos de la temperatura del agua, sistemas de recirculación de agua más eficientes y acuicultura en aguas profundas. El establecimiento de agro cadenas de valor por medio de CONADEA-MAGA es una herramienta de alto valor para impulsar estas oportunidades.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Turismo (marino-costero)</b>                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pérdida de sitios de visitación (playas, esteros, humedales) y de infraestructura turística.                                                                                                                                | Establecer y fortalecer un subsistema de áreas marinas protegidas que permitan mantener una oferta de sitios marino-costeros para el turismo, existiendo para ello la <a href="#">Política Marítima Nacional</a> a cargo del Ministerio de la Defensa que considera el establecimiento de áreas marinas protegidas en coordinación con CONAP y la propuesta de establecimiento de cuatro áreas marino-costeras en el Pacífico de Guatemala.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Transporte marítimo y puertos</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pérdida o daño de infraestructura portuaria y asolvamiento en zonas portuarias.                                                                                                                                             | Adaptación de la infraestructura portuaria a través de la planificación de puertos resilientes. Estas oportunidades identificadas deben ser canalizadas a través de la coordinación con la Comisión Portuaria Nacional CPN, quienes pueden impulsar esas directrices a nivel nacional, así como el apoyo del Ministerio de la Defensa como responsable de la implementación de la Política Marítima Nacional indicada anteriormente. Existe un fuerte interés por parte de los Estados Unidos de América en fortalecer los puertos del país, lo cual constituye una excelente oportunidad para la modernización y tomar en cuenta estos retos. |

**Tabla 22.** Retos y oportunidades para la mitigación de los impactos del cambio climático en la biodiversidad y ecosistemas críticos del GEM PACA







# 6

## ANÁLISIS PROBLEMAS TRANSZONALES



### 6.1. Identificación y priorización de problemas transzonales: degradación de arrecifes rocosos

Luego de realizar talleres participativos de consulta con comunidades e instituciones, se pudo analizar y concluir que se diferencia un único problema transzonal importante ya que el resto de los problemas identificados son compartidos.

Debido a la ocurrencia de pesca ilegal de parte de mexicanos explotando bombas en los arrecifes naturales y artificiales frente a las costas de Champerico Retalhuleu, los arrecifes se ven afectados, y con esto todo el ecosistema que lo compone.

En el Anexo 2 se adjunta una copia de nota de la DIPESCA en la que se informa sobre el problema en cuestión.

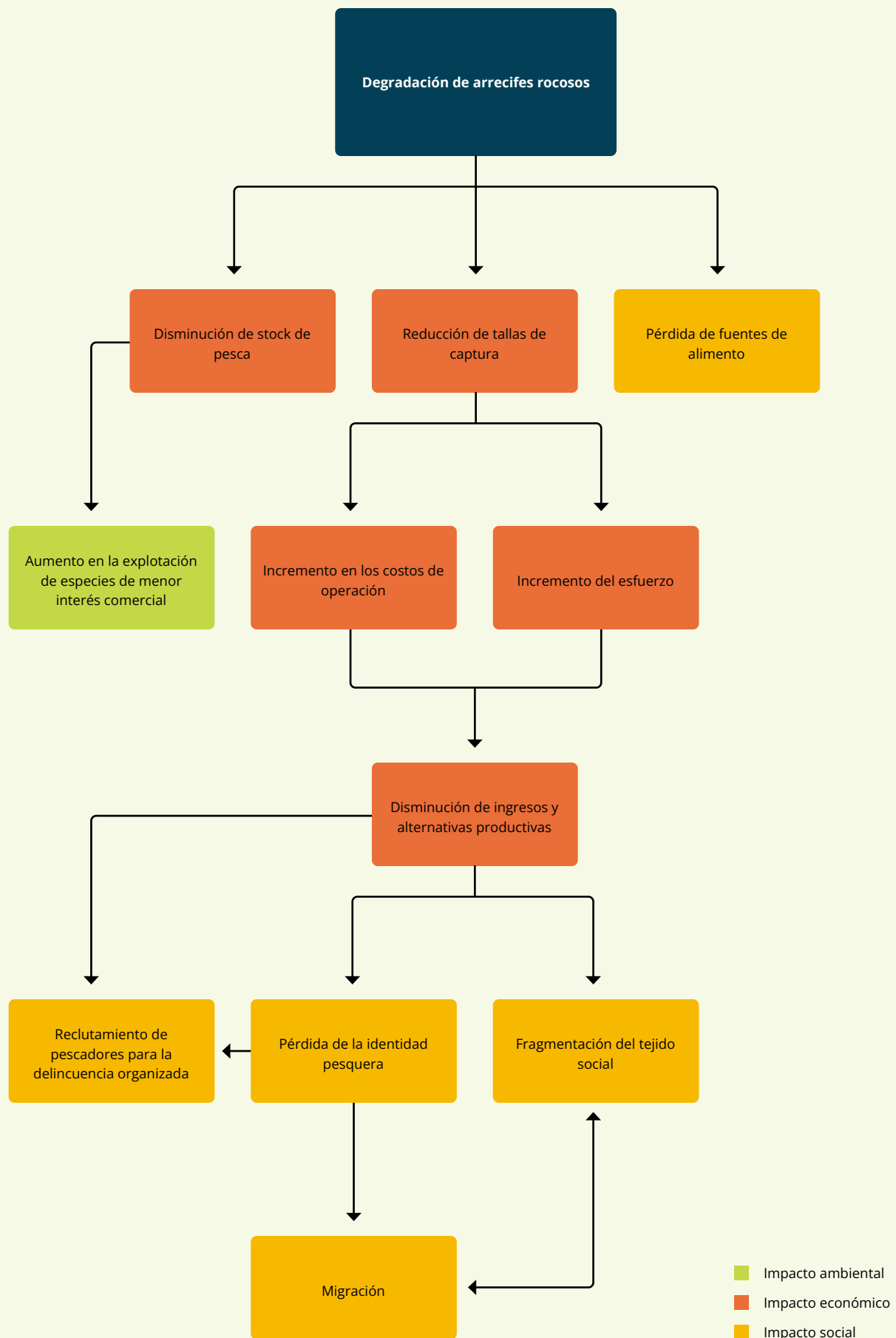




## **6.2. Problema y sus impactos ambientales y socioeconómicos: degradación de arrecifes rocosos**

La degradación de los arrecifes rocosos constituye un problema ambiental grave que impacta tanto a los ecosistemas marinos como a las comunidades humanas que dependen de ellos. Estos arrecifes son

fundamentales para la biodiversidad marina, ya que ofrecen refugio a una gran diversidad de peces, invertebrados y algas. El deterioro de estos ecosistemas genera consecuencias negativas en el entorno natural y en las economías locales, lo que resalta la urgente necesidad de conservar y restaurar estos valiosos hábitats. La Figura 12 muestra los impactos ambientales, sociales y económicos que se tienen identificados.



La Tabla 23 muestra la descripción, y su respectiva validación, de datos de los impactos ambientales, sociales y económicos para el problema transzonal.

| Problema: Degradación de arrecifes rocosos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Aumento en la explotación de especies de menor interés comercial</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| La explotación de nuevas especies o especies potenciales como respuesta a la disminución de los recursos pesqueros tradicionales es un fenómeno que ha sido observado en diversas regiones del mundo. En el contexto de la costa pacífica de México y Guatemala, este tipo de explotación podría involucrar tanto especies previamente no explotadas como aquellas que no tienen una pesca comercial significativa, pero que se están comenzando a pescar debido a la escasez de las especies tradicionales.                | En el caso de Guatemala, la explotación de nuevas especies debido a la reducción de recursos pesqueros se observa, por ejemplo, en la creciente captura raya látigo, cual ha sido desarrollada en los últimos 15 años y forma parte de la pesca multiespecífica costera (Morales-Aguilar y Ortíz-Aldana, 2022).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Pérdida de fuentes de alimento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| La reducción de los recursos pesqueros en el sur de México y Guatemala tiene un impacto social significativo, especialmente en las mujeres, que no solo son responsables de generar ingresos a través de la pesca o el procesamiento de productos pesqueros, también de garantizar la seguridad alimentaria en sus hogares. La disminución de las capturas de peces y mariscos afecta tanto el acceso a fuentes de alimento nutritivo para las familias como la disponibilidad de productos pesqueros a precios accesibles. | La disminución de las capturas de especies pesqueras afecta gravemente la seguridad alimentaria en las comunidades del Pacífico guatemalteco, que dependen de esta actividad como principal fuente de proteínas. La desnutrición crónica en Guatemala es un asunto preocupante que afecta a uno de cada dos niños menores de cinco años. Se ha observado una desnutrición crónica menor en las zonas costeras (Escuintla, Santa Rosa, Izabal), en comparación con las zonas del interior, esto a pesar de que la pobreza es también alta en las zonas costeras, especialmente Izabal. Se puede concluir que hay una correlación entre la presencia de pescado en las zonas costeras y la menor incidencia de malnutrición en estas zonas (FAO, 2018; Muñoz et al., 2021).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Reducción de tallas de captura</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| La sobreexplotación de los recursos pesqueros reduce secuencialmente las tallas de las especies de importancia comercial al no permitir que estas alcancen sus tallas máximas, afectando su valor comercial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>En Guatemala, según un estudio realizado por Rodríguez y García (2019), la talla de captura de la langosta en la costa del Pacífico guatemalteco ha disminuido significativamente, con un descenso del 18 % en las tallas de captura de esta especie en los últimos 25 años debido a la sobrepesca y la falta de regulación eficaz.</p> <p>Estudios realizados en el Pacífico de Guatemala mostraron que entre el 70 % y 100 % de las especies desembarcadas se encuentran en estado inmaduro. Específicamente, para el caso del tiburón martillo, en los desembarques de pesca artesanal e industrial más del 95 % de los organismos se consideran neonatos o crías. Un principio básico de la gestión sostenible de la pesca es mantener la captura de solo individuos maduros, fijando límites de tamaño de captura al tamaño medio de madurez, así como buscando tamaños óptimos. Esto permite que una proporción significativa de la población explotada tenga al menos una oportunidad de reproducirse, lo que debería mantener o reconstruir poblaciones reproductoras saludables, diversidad biológica y funciones ecosistémicas (Conap, 2016; López, 2016; Tewfik et al., 2020; USAID, 2020).</p> |

**Tabla 23.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos directos por el problema transzonal de la degradación de los arrecifes rocosos



**Problema: Degradación de arrecifes rocosos****Descripción****Validación****Disminución de los stocks de pesca**

Los arrecifes son zonas de alta productividad, su degradación y pérdida conlleva una disminución en la captura por esfuerzo pesquero. La pérdida del hábitat implica la pérdida de sitios de alimentación, refugio y reproducción por lo que se da una reducción en las poblaciones.

La productividad en el sector de la pesca ha venido en declive desde las últimas décadas. En el Pacífico de Guatemala, en la pesca de arrastre de camarón, se dio una reducción de un 85 % en la década del 2000 respecto a la captura total durante los inicios de la década de los noventa (López-Selva, 2022). En general, para el periodo 2013-2019 la tendencia de todas las categorías de peces es hacia el descenso, principalmente de atunes y dorados. En el periodo 2001-2013 la pesca de dorado tuvo su mayor auge, con capturas que superaban las ochocientas mil libras. En dos años estas capturas disminuyeron sustancialmente a menos de cien mil libras y la pesquería no ha vuelto a recuperarse. En el caso de los tiburones, las capturas se redujeron en un 50 % durante el periodo 2001-2013 (López-Selva, 2022).

Como referencia se puede mencionar el caso de la pesca artesanal en Sipacate, Escuintla en la costa sur de Guatemala. Según USAID (2020) en un estudio realizado del 2019 al 2020 se cuantificaron un total de 3,666 libras de producto pesquero, incluyendo peces, crustáceos y moluscos provenientes de 173 embarcaciones monitoreadas. La biomasa reportada refleja lo capturado en un cuarto del mes. Mensualmente se monitoreó un promedio de treinta y ocho embarcaciones en las cuales se estimó una CPUE total de 545 lb/hora, aunque la CPUE presentó una variación mensual.

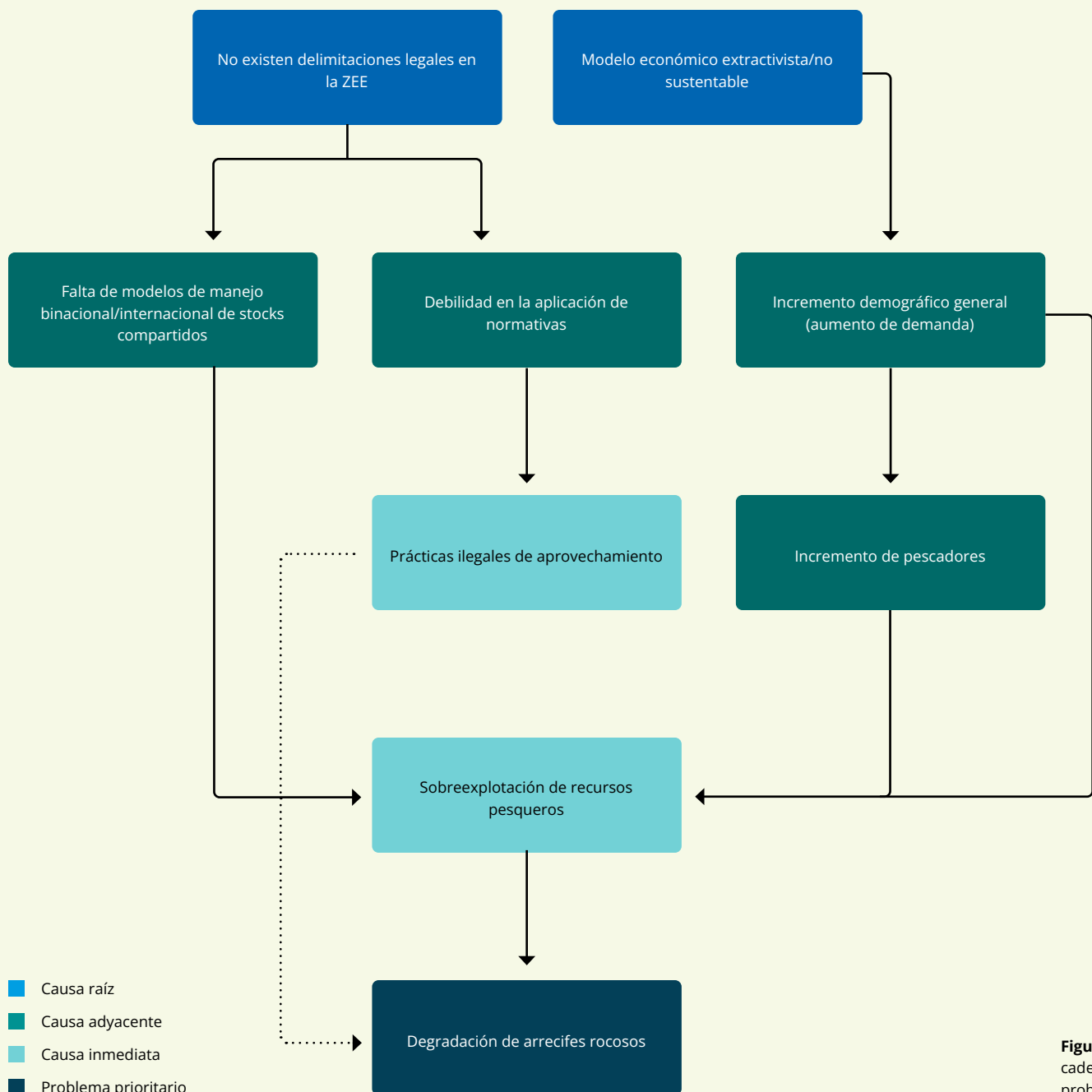


### 6.3. Análisis de cadena causal para el problema transzonal: degradación de los arrecifes rocosos

La degradación de los arrecifes rocosos es un problema ambiental transzonal que afecta a Guatemala. Estos ecosistemas marinos vitales están siendo amenazados por diversas actividades humanas y cambios ambientales, lo que lleva a una pérdida significativa de biodiversidad y a

la alteración de los servicios ecosistémicos que proporcionan. La pesca destructiva, la contaminación, el desarrollo costero y el cambio climático son algunas de las principales causas de esta degradación. En la Figura 13 se muestra la cadena causal del problema detectado.

La Tabla 24 muestra la descripción y su respectiva validación de datos de la cadena causal para el problema transzonal.



**Figura 13.** Matriz de cadenas causales del problema transzonal

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas inmediatas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sobreexplotación de los recursos pesqueros</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>La sobreexplotación de los recursos pesqueros se refiere al aprovechamiento excesivo de las especies marinas, en particular, aquellas que son económicamente más valiosas o demandadas, como los camarones, peces comerciales (atún, dorado) y especies de alto valor (como el marlín). La pesca excesiva reduce la capacidad reproductiva de las especies y afecta negativamente los ecosistemas marinos. Esta práctica lleva a la disminución de las poblaciones de las especies, reduciendo la biodiversidad y afectando a las comunidades pesqueras que dependen de estos recursos.</p> | <p>Captura total de especies: en los informes de CONAPESCA se presentan datos sobre las capturas totales de diversas especies pesqueras en el Pacífico sur de México. Por ejemplo, en años recientes, la captura de camarón en el Pacífico mexicano ha disminuido en un promedio del 25-30 % en comparación con la década pasada.</p> <p>Camarón: de 50,000 toneladas en 2000, la captura bajó a 35,000 toneladas en 2020.</p> <p>Atún: la captura anual de atún en la región también ha mostrado una tendencia a la baja en los últimos años, pasando de 20,000 toneladas a 12,000 toneladas en dos décadas.</p> <p>Captura de camarón en Guatemala: según un informe de la FAO (2019), las capturas de camarón en la costa del Pacífico guatemalteco han disminuido un 25 % en la última década. La producción, que en 2009 fue de 25,000 toneladas, cayó a 18,500 toneladas en 2019.</p> <p>Índices de biomasa: el monitoreo de la biomasa de especies clave (como el camarón, atún y otras especies comerciales) muestra una tendencia negativa. Por ejemplo, la biomasa de especies de camarón ha disminuido en un 40-50 % en áreas específicas del Pacífico sur, lo que indica que estas poblaciones están siendo sobreexplotadas.</p> <p>Esfuerzo pesquero: los informes también indican un aumento en el esfuerzo pesquero (medido en número de embarcaciones y días de pesca). Un informe de 2021 señala que el número de embarcaciones pesqueras en el Pacífico sur de México ha crecido un 15-20 % en los últimos 10 años, mientras que la captura por embarcación ha disminuido, lo que sugiere una sobrecarga de los recursos.</p> <p>Pesca artesanal: en la región del departamento de Escuintla, un estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) (2020) reportó que más de 3,000 embarcaciones artesanales operan en la zona, con una captura media anual de 1,200 toneladas de pescado (principalmente especies como la lisa y el pargo), lo que refleja un estancamiento o disminución en la productividad debido a la sobreexplotación.</p> |
| <b>Prácticas ilegales y no sostenibles de aprovechamiento por parte de pescadores mexicanos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Las prácticas ilegales de pesca incluyen actividades como la pesca en áreas prohibidas, el uso de métodos destructivos como explosivos o venenos, la pesca de especies protegidas (como tortugas marinas) o el uso de artes de pesca no reguladas. Estas prácticas impactan la cantidad de recursos pesqueros, también destruyen el hábitat marino y contribuyen a la pérdida de biodiversidad.</p>                                                                                                                                                                                         | <p>En el área de Champerico se ha identificado que pescadores mexicanos ingresan a aguas nacionales para extraer peces de las áreas de arrecifes rocosos. Los pescadores locales han denunciado desde varios años que utilizan dinamita en estos arrecifes naturales para extraer la pesca. A pesar de las denuncias, este problema se ha mantenido. Dipescas ha dado acompañamiento a los pescadores para trasladar la denuncia al Comando Naval del Pacífico, sin embargo, por falta de fondos, hasta ahora no ha sido posible darle un seguimiento adecuado y la práctica continúa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Tabla 24.** Descripción cualitativa y cuantitativa de las causas por problema transzonal

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas subyacentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Falta de modelos de manejo binacional/internacional de <i>stocks</i> compartidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>La falta de cooperación binacional y de modelos efectivos para el manejo de los <i>stocks</i> compartidos dificulta la conservación y administración sostenible de los recursos pesqueros en áreas fronterizas y de alta mar. Según FAO (2022), la pesca de recursos compartidos necesita de acuerdos multinacionales para regular la explotación y evitar la sobreexplotación. Sin una estrategia conjunta, cada país tiende a gestionar los recursos de acuerdo a sus propios intereses, lo que lleva a una sobreexplotación de las especies debido a la «tragedia de los comunes» (Hilborn y Ovando, 2014).</p> | <p>La gestión de especies migratorias o de amplia distribución, como el atún aleta amarilla, es especialmente difícil en regiones transfronterizas. La falta de acuerdos internacionales para manejar estos recursos compartidos entre México y Guatemala limita la efectividad de las medidas de conservación, lo que contribuye a la sobreexplotación de especies clave. El marco de gobernanza en estas áreas depende de un esfuerzo coordinado que actualmente es insuficiente, afectando la sostenibilidad a largo plazo de los recursos pesqueros en esta región (ECLAC, 2021).</p> |
| <b>Incremento demográfico general (aumento de demanda)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>El aumento poblacional y la migración hacia áreas costeras han incrementado la presión sobre los recursos marinos debido a la mayor demanda de productos pesqueros. FAO (2020) advierte que en áreas como el Pacífico sur de México y Guatemala, el incremento de mujeres y hombres pescadores, tanto comerciales como artesanales, ha superado la capacidad de regeneración de especies, llevando a la sobreexplotación de especies clave como el camarón y el atún (Ramírez-Acosta et al., 2019).</p>                                                                                                            | <p>En América Latina, alrededor de 2.3 millones de personas dependen directamente de la pesca, y en el Pacífico sur, la presión de pesca ha aumentado debido al crecimiento poblacional y la falta de alternativas económicas. En México, esta sobreexplotación está asociada con la falta de empleo alternativo en las zonas costeras, lo que aumenta el número de mujeres y hombres pescadores en áreas limitadas, incrementando el esfuerzo pesquero sobre los <i>stocks</i> y debilitando su capacidad de recuperación (FAO, 2014; ECLAC, 2020).</p>                                  |
| <b>Causas raíz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Modelo económico extractivista/no sustentable</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Un modelo económico extractivista o no sustentable provoca una falta nacional y regional de políticas públicas en el sector ambiental en general, y poca importancia hacia el sector pesquero.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Este mismo modelo provoca un incremento demográfico descontrolado, lo cual genera un aumento en la demanda de recursos, incluidas fuentes de alimentación, generando mayor presión en los recursos (Fuentes, 2022).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Baja capacidad institucional (económicos y humanos)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>La segunda causa raíz identificada es la baja capacidad institucional, esto abarca una definida falta de recursos económicos dirigidas al manejo y regulación del aprovechamiento de productos pesqueros, así como recursos humanos disponibles en las instituciones, a pesar de que existan en ambos países altas capacidades intelectuales y de formación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Esta causa provoca una inadecuada administración de los recursos pesqueros, así como el refuerzo de la falta de políticas públicas. La situación del sector pesquero presenta un panorama difícil ante un escenario de poca capacidad institucional para garantizar la conservación de los recursos pesqueros y el desarrollo sostenible de la pesca. DIPESCA tiene grandes responsabilidades, pero cuenta con muy pocos recursos humanos y financieros para cumplir su papel de autoridad competente que le asigna la Ley (FAO, 2018).</p>                                            |



## 6.5. Actores relevantes involucrados por problema

La identificación de actores realizada abarca los grupos que pueden considerarse cruciales en el manejo y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y la diversidad biológica en el sector del pacífico de Guatemala, distribuyéndoles de la siguiente manera:

- Recursos hidrobiológicos: los actores se seleccionaron considerando la importancia que tienen en el manejo y aprovechamiento de los recursos pesqueros.
- Servicios públicos y organización social: el actor identificado se seleccionó considerando la importancia que tiene al brindar apoyo y asesoría a las mujeres y hombres pescadores artesanales.
- Apoyo al sector productivo: se consideró relevante incluir a la instancia que tiene como parte de sus objetivos el brindar apoyo, asesoría y seguimiento técnico y económico a los grupos y personas que buscan generar una fuente de ingreso.
- Financiamiento: existen actores relevantes que actualmente implementan acciones en la región con la finalidad de brindar una mejora

en los programas y proyectos que benefician al manejo y aprovechamiento de los recursos naturales de la región del pacífico.

- Instancias políticas y de toma de decisión: estos actores se identificaron debido a su importancia en la toma de decisiones para la mejora en la administración de los recursos, una ordenada regulación y control de estos, por lo que su inclusión e involucramiento es prioritario.
- Normativa, permisos, licencias y acceso a la tierra: los actores considerados tienen relevancia por sus funciones legalmente establecidas, por lo que su labor y el impacto en las actividades que se realizan en el sector es significativa.
- Inversión pública: estos actores tienen injerencia gracias al marco legal de su competencia que les permite orientar los recursos públicos en actividades que realmente benefician al sector.

En ese sentido, con base a la identificación de actores locales identificados se realizó un análisis considerando el sector o grupo al que pertenecen, la temática que abordan y la función que desempeñan, presentándose en la Tabla 25 el problema transzonal.

| Actor clave                                                                             | Sector o grupo                                      | Temática                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
| Asociación de Pesca Deportiva                                                           | Recursos hidrobiológicos                            | Ambiente y recursos naturales |
| Asociación de Pescadores Artesanales                                                    | Recursos hidrobiológicos                            | Ambiente y recursos naturales |
| ASOPESMA                                                                                | Recursos hidrobiológicos                            | Ambiente y recursos naturales |
| Pesca industrial                                                                        | Recursos hidrobiológicos                            | Ambiente y recursos naturales |
| Pescadores artesanales (FEDEPESCA, AGREPESCA, FENAPESCA)                                | Recursos hidrobiológicos                            | Ambiente y recursos naturales |
| Asociación de Pescadores Las Curbinas Tulate                                            | Servicios públicos y organización social            | Social                        |
| MAGA-Técnico                                                                            | Apoyo al sector productivo                          | Económica                     |
| Proyecto GEF/PNUD                                                                       | Financiamiento                                      | Varios                        |
| WWF                                                                                     | Financiamiento                                      | Varios                        |
| ADA 2                                                                                   | Gestión ambiental                                   | Ambiente y recursos naturales |
| Asociación de Desarrollo y Defensa del Medio Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala | Gestión ambiental                                   | Ambiente y recursos naturales |
| Alcaldes                                                                                | Instancias políticas y de toma de decisión          | Institucional                 |
| Concejos municipales                                                                    | Instancias políticas y de toma de decisión          | Institucional                 |
| MINDEF-político                                                                         | Instancias políticas y de toma de decisión          | Institucional                 |
| Presidente Constitucional                                                               | Instancias políticas y de toma de decisión          | Institucional                 |
| SEGEPLAN-político                                                                       | Instancias políticas y de toma de decisión          | Institucional                 |
| COCODES                                                                                 | Inversión pública                                   | Institucional                 |
| CODEDES                                                                                 | Inversión pública                                   | Institucional                 |
| COMUDES                                                                                 | Inversión pública                                   | Institucional                 |
| Gobernación siete departamentos                                                         | Inversión pública                                   | Institucional                 |
| CONAP-técnico                                                                           | Normativa, permisos, licencias y acceso a la tierra | Ambiente y recursos naturales |
| MEM-técnico                                                                             | Normativa, permisos, licencias y acceso a la tierra | Ambiente y recursos naturales |
| Municipalidades del litoral                                                             | Normativa, permisos, licencias y acceso a la tierra | Ambiente y recursos naturales |
| MINEX-aguas territoriales                                                               | Seguridad, justicia y soberanía                     | Institucional                 |

**Tabla 25.** Actores clave relacionados con el problema transzonal de la degradación de arrecifes rocosos, con base a sector o grupo y temática. Elaborado con base a tabla de actores clave identificados durante el diagnóstico

## 7

# ANÁLISIS PROBLEMAS PRIORITARIOS COMPARTIDOS



## 7.1. Identificación y descripción de problemas

Se identificaron tres problemas compartidos durante el taller llevado a cabo del 29 y 30 de octubre de 2024 en las instalaciones de ECOSUR, Ciudad de Tapachula, México, en donde los equipos consultores de cada país, los equipos de desarrollo de cada país y el equipo de WWF discutieron, analizaron y concluyeron cuáles son los tres problemas compartidos por Guatemala y México:

- Degradación de la calidad del agua costera y marina
- Reducción de productos pesqueros
- La degradación y pérdida de hábitat marino costeros





## 7.2. Problema y sus impactos ambientales y socioeconómicos

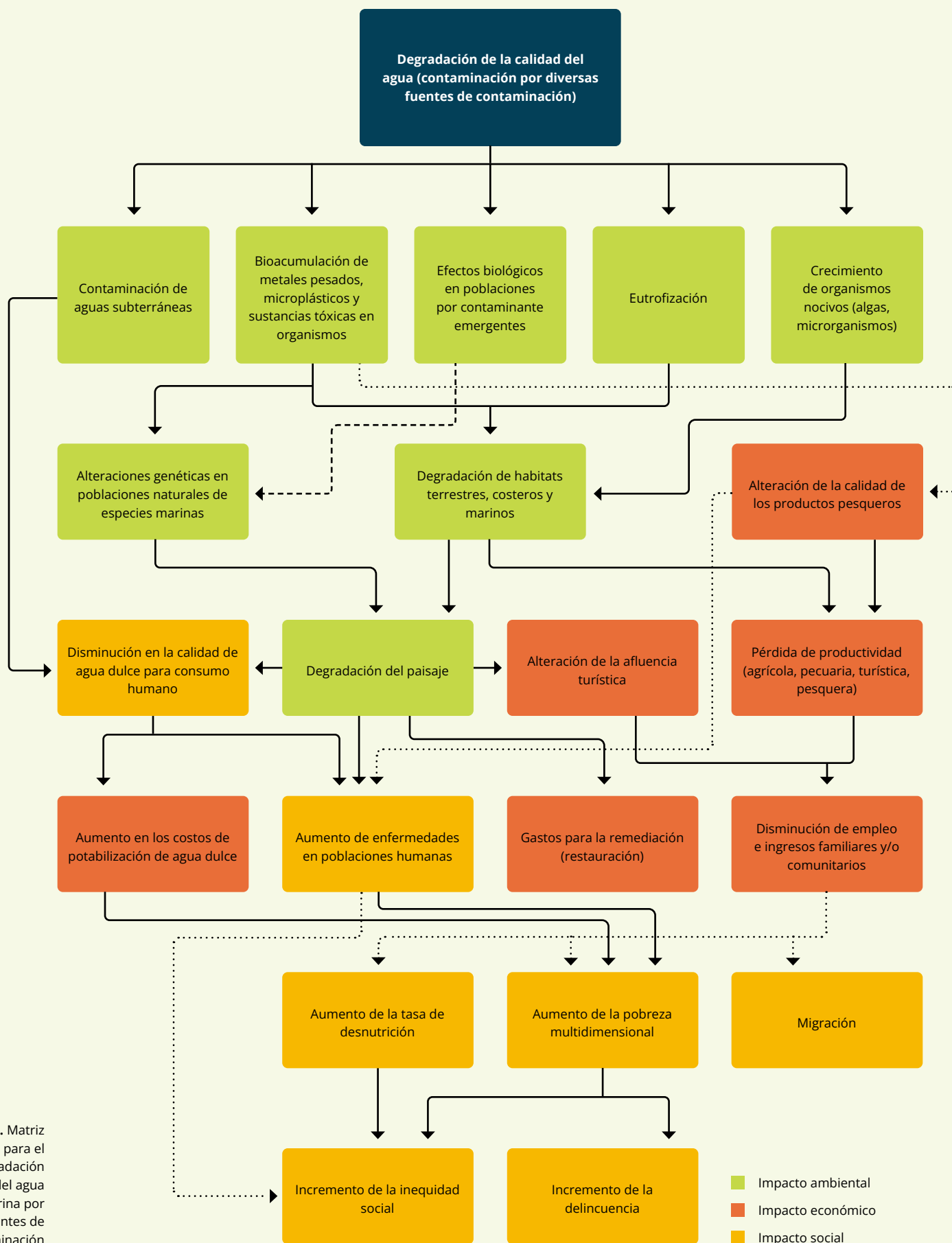
### 7.2.1. Degradación de la calidad del agua marino-costera

La degradación de la calidad del agua costera y marina es un problema compartido entre Guatemala y México que afecta a los ecosistemas marinos y a las comunidades que dependen de estos recursos. Esta problemática se agrava por factores como la contaminación proveniente de actividades agrícolas, industriales y urbanas, la deforestación y el cambio climático. Ambos

países enfrentan desafíos similares en términos de manejo de aguas residuales, protección de manglares y arrecifes de coral, y la implementación de políticas ambientales efectivas. La cooperación transfronteriza y el intercambio de conocimientos son esenciales para abordar esta crisis y garantizar la conservación y uso sostenible de los recursos marinos en la región.

En la Figura 14 y en la Tabla 26 se observa el detalle de los impactos ambientales, sociales y económicos.





## Problema: Degradación de la calidad del agua costera y marina

### Descripción

### Validación

#### Crecimiento de organismos nocivos (como algas y otros microorganismos)

La degradación de la calidad del agua costera y marina promueve el crecimiento excesivo de organismos nocivos, incluyendo algas tóxicas y bacterias patógenas. Este fenómeno, conocido como florecimientos algales nocivos (FAN), puede tener consecuencias negativas para los ecosistemas marinos, la salud humana y las economías locales. Algunos factores que favorecen su surgimiento son el crecimiento poblacional, el desarrollo de la agricultura y la industria, que aumentan la entrada de nutrientes en las aguas costeras.

En Guatemala se han registrado florecimientos algales nocivos (FAN), también conocidos como marea roja, desde 1987. Estos eventos son provocados por el exceso de nutrientes en las aguas costeras y se han vuelto más frecuentes en las comunidades costeras del Pacífico, desde México hasta Panamá.

En 1987, se reportaron ciento noventa y tres intoxicaciones de personas por consumo de mariscos, de las cuales veintidós fallecieron. Se identificó al *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* como el dinoflagelado causante del FAN, el cual se reportó nuevamente en 2019. En 2022, se reportaron treinta y cuatro casos de personas con síntomas de intoxicación, de las cuales cuatro fallecieron, se identificó al *Pyrodinium bahamense*, como causante de las intoxicaciones (Paz, 2022).

De igual manera, se registró en México, en 1989 el primer FAN formado por el dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*. En entre 1989 y 2014, en el estado de Oaxaca se registraron catorce FAN producidos por especies productoras de toxinas paralizantes como *Pyrodinium bahamense*, *Gymnodinium catenatum* y *Alexandrium minutum*, cuyo impacto suma ciento treinta y nueve intoxicaciones y nueve decesos por el consumo de moluscos contaminados por estas toxinas (Alonso-Rodríguez et al., 2015).

#### Eutrofización

La eutrofización es el enriquecimiento excesivo de nutrientes (nitrógeno y fósforo) en cuerpos de agua, lo que provoca un crecimiento desmedido de algas y plantas acuáticas. Esto puede conducir a la disminución del oxígeno disuelto, afectando la vida en cuerpos de agua dulce y marina.

La contaminación de las cuencas es una seria amenaza, pues además de dañar su ecosistema, representa un riesgo para el bienestar humano, ya que las aguas residuales que se vierten al mar provienen de fuentes terrestres.

Según información de IARNA (2003), en Guatemala, todos los ríos de la vertiente del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva de la actividad agroindustrial (pesticidas, fertilizantes pulpa de café, mieles de caña). Esto provoca bajas concentraciones de oxígeno disuelto y altas concentraciones de nitrógeno, fósforo y otros contaminantes, así como la presencia de *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* y algas cianofíceas, las cuales producen toxinas en el agua (Dávila et al., 2014; IARNA, 2003).

Según estadísticas de la Comisión Nacional del Agua (2011), durante 2009 en México se trataron únicamente 37.1 % de las aguas residuales municipales que se generaron y 19.3 % de las aguas residuales no municipales, incluyendo a las industriales.

**Tabla 26.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos directos por problema Degradación de la calidad del agua costera y marina por diversas fuentes de contaminación

## Problema: Degradación de la calidad del agua costera y marina

### Descripción

### Validación

#### Efectos biológicos en poblaciones por contaminantes emergentes

Entre los principales contaminantes emergentes se incluyen los microplásticos, pesticidas, productos farmacéuticos, petróleo y otros químicos que no están regulados o monitoreados de forma rutinaria. Estos pueden tener efectos adversos en organismos marinos y potencialmente en la salud humana.

En Guatemala, se encontraron microplásticos en veintidós fuentes de sal de la costa del Pacífico, con concentraciones que varían entre 139-5129 partículas/kg (Benítez, 2021). En un estudio en Chiapas, la abundancia promedio de microplásticos (MPs) varió de  $19,2 \pm 17,0$  MPs/kg p.s. ( $268,8 \pm 235,8$  MPs/m<sup>2</sup>) a  $53,6 \pm 37,9$  MPs/kg ( $750,4 \pm 484,7$  MPs/m<sup>2</sup>), y las formas predominantes fueron espumas y fragmentos, representando el 42 % y el 35,3 % del total de MPs, respectivamente (López-Velázquez, 2024).

Los principales polímeros identificados, para México y Guatemala son polietileno, poliestireno y polipropileno. Se sugiere que estos son conducidos por los cuerpos de agua, a través de las desembocaduras de los ríos, por actividades turísticas, domésticas, pesqueras y agrícolas, (López-Velázquez, 2024; Mazariegos-Ortiz et al., 2021).

En la Cuenca del Río Coatlán, compartida entre México y Guatemala, se identifican zonas con diferente historial de uso de plaguicidas organoclorados, lo cual podría conducir a diferentes niveles de exposición. La planicie costera (zona baja) de la región estuvo expuesta al uso intensivo del DDT para el control del paludismo y para el control de plagas en algodón. En las laderas serranas (parte media) de la región, el endosulfán y el DDT fueron usados en grandes cantidades en el cultivo del café y para el control de paludismo, respectivamente (Ruiz, 2016).

A mediados de los años setenta, como resultado de la degradación del suelo y la resistencia de plagas por el uso intensivo de plaguicidas organoclorados, todo el algodón sembrado en la zona baja de la cuenca empezó a ser sustituido por el banano, al que se le rociaron altas cantidades de mancozeb e insecticidas carbamatos. Actualmente, en la zona baja de la cuenca se siguen usando grandes cantidades de fungicidas como el mancozeb en el cultivo de banano. En la caña de azúcar se emplean principalmente insecticidas y herbicidas, y en el maíz se aplican cantidades considerables de todo tipo de herbicidas como glifosato y paraquat (Ruiz, 2016).

AEA (2023) reporta que, en Guatemala, el 25 % de las fuentes de agua en las áreas costeras están contaminadas con niveles de agroquímicos por encima de los límites seguros. En el estado de Chiapas, se hizo uso intensivo de los plaguicidas organoclorados por más de 40 años, y fue uno de los últimos estados en usar DDT para control de la malaria, hasta finales del año 2000. Existen registros de 1995, que en la región de Soconusco se llegaron a aplicar 1,109,650.5 litros de insecticida para el control de plagas en el cultivo de algodón. Además, esta ha sido también una importante área palúdica, por lo que el DDT fue simultáneamente utilizado para el control de zancudos. En 2012, se reportó que la leche materna de mujeres y sangre en niños, residentes de Chiapas presentaron los niveles más altos de DDT y de su principal metabolito el DDE, que residentes de otros estados cercanos y comunidades mesoamericanas (Ruiz, 2016).

## Problema: Degradación de la calidad del agua costera y marina

### Descripción

### Validación

#### Bioacumulación de metales pesados, microplásticos y sustancias tóxicas en microorganismos

La bioacumulación es el proceso por el cual los organismos acumulan contaminantes en sus tejidos a lo largo del tiempo, superando las concentraciones presentes en el medio ambiente. Metales pesados como el mercurio, cadmio y plomo, así como microplásticos y otras sustancias tóxicas, pueden acumularse en microorganismos marinos y ser transferidos a lo largo de la cadena trófica, afectando a peces, aves y mamíferos marinos, incluyendo a los seres humanos que consumen mariscos contaminados.

En Guatemala se introdujeron los productos de origen químico en la década de 1950 y para 1977 se utilizaban al menos 8.5 millones de kg, únicamente en la costa sur, para mantener las plantaciones de algodón. Actualmente, Guatemala es el mayor productor y consumidor de productos químicos en Centro América, siendo los insecticidas el producto con mayor demanda. La sedimentación de estos residuos es arrastrada por cuerpos de agua, lluvia o viento y es depositada en los sedimentos arenosos y cuerpos de agua en la cuenca baja, lo que es altamente nocivo para los organismos de estos ecosistemas (Martínez, 2022).

El arrastre de sedimentos no acarrea únicamente los residuos químicos, en un estudio realizado en el canal de Chiquimulilla y en la Reserva de Usos Múltiples de Monterrico, en Guatemala, se encontró cobre (22.21 mg/kg), zinc (11.37 mg/kg) cadmio (5.59 mg/kg) en el tejido muscular de peces. Además, se encontraron microplásticos en los tractos de los peces evaluados correspondiendo a fibras (Oliva, 2022).

En Chiapas, en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro y el Campamento Tortuguero de Puerto Arista, se evaluó la presencia de metales pesados en cocodrilos y caimanes en cautiverio, con el fin de evaluar si han sido expuestos a concentraciones sobre los límites máximos permisibles. Se encontró presencia de plomo en sangre y cromo en los escudos. Se determinó que los animales que mostraron cantidades elevadas de metales pesados tuvieron su origen del lugar de procedencia en fosas sépticas y puertos pesqueros (Zapatero, 2022).

#### Contaminación de aguas subterráneas

La infiltración de contaminantes desde la superficie puede afectar la calidad de las aguas subterráneas, recurso vital para el consumo humano, la agricultura y otras actividades económicas.

Los cuerpos de agua del Pacífico de Guatemala se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva y aguas residuales domésticas e industriales. Esto provoca bajas concentraciones de oxígeno disuelto y altas concentraciones de nitrógeno, fósforo, y otros contaminantes, así como la presencia de *Escherichia coli*, *Shigella*, *Salmonella* y algas cianofíceas, las cuales producen toxinas en el agua (Dávila et al., 2014; IARNA, 2003). Estas aguas superficiales contaminadas, pueden llegar hasta los mantos freáticos a través del proceso de infiltración, contaminando el agua subterránea. Además, se reporta que muchos acuíferos de la vertiente del Pacífico presentan alta salinidad, la cual se ha incrementado notablemente desde el año 2005 y su uso futuro se ve más amenazado por la posibilidad de la elevación del nivel del mar.

En el municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas, se evaluaron seis pozos para determinar el estado de la calidad de las aguas subterráneas, únicamente uno contenía contaminación por nitritos (Vargas y Guerra, 2023). En el puerto de Salina Cruz, Oaxaca, se muestrearon nueve pozos y cuatro tanques de almacenamiento en febrero de 2010. Las concentraciones de coliformes totales excedieron el límite permisible según la norma oficial mexicana. Las concentraciones bacterianas y las bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el agua subterránea de Salina Cruz indican posibles infiltraciones del agua del río Tehuantepec, que a su vez recibe descargas de aguas residuales de las poblaciones que integran la cuenca (Mendoza y Andreas, 2016).



**Problema: Degradación de la calidad del agua costera y marina****Descripción****Validación****Disminución de calidad del agua para consumo humano**

Un estudio, en el río Zanatenco en Chiapas, para evaluar la calidad del agua para consumo, mostró que en la parte alta del río las aguas se encuentran contaminadas (índice de la calidad del agua 49 %) y que en caso de usarse para abastecimiento público requieren de un tratamiento de agua más eficiente y que reduzca las sustancias contaminantes, como puede ser un tratamiento terciario. Mientras que en la parte media y baja del río o de la cuenca, las aguas se encuentran altamente contaminadas (índice de la calidad del agua 15 %), por lo que se considera que el agua del río es inaceptable para uso como abastecimiento público y si en un momento dado se requiere utilizar, se debe de dar un tratamiento muy eficaz para eliminar las sustancias las contaminantes (Graniel y Carrillo, 2006).

En un estudio realizado en una comunidad de Puerto Madero, Chiapas, aunque no se encontraron pozos que puedan catalogarse como salinos, el 14 % de los usuarios de agua de pozo (artesano y puyón) utiliza agua con una cantidad mayor a 1000 mg/l de SDT, la cual entra en la categoría de salobre; además, el 6 % de los pozos está cerca de pasar a la categoría ligeramente salobre (700-1000 mg/l). Dichos usuarios estarían consumiendo agua para su uso doméstico con valores de SDT por arriba de los establecidos en la Norma Oficial Mexicana (Barrios et al., 2021).

En Puerto Madero existen un total de diecinueve pozos con valores mayores a 600 mg/l, lo que significa que el 25 % utiliza agua con palatabilidad no aceptable según los límites de la OMS. Además, se reporta una mayor incidencia de enfermedades estomacales e intestinales en las personas que consumen agua proveniente de pozos artesanales, que son los que mostraron valores más extremos de SDT (Barrios et al., 2021).

En el caso de Guatemala, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología y meteorología e hidrología INSIVUMEH en su boletín anual de agua para el año 2023, para la vertiente del pacífico, mostró resultados obtenidos mediante el Índice Simplificado de Calidad del Agua (ISQA) que establecieron veinticuatro puntos de monitoreo de los cuales, uno está localizado en el departamento de San Marcos, fronterizo con México, y el otro a la altura de la boca costa del departamento de Retalhuleu, estos presentan una calidad de agua excelente, es decir apta para todos los usos. Si es usado para consumo humano debe cumplir con la Norma Técnica Guatemalteca (NTG) 29001.

Quince puntos localizados en la parte intermedia de la vertiente del Pacífico cuentan con una calidad buena, es decir, para la mayoría de los usos. Si es usado para consumo humano debe ser tratada previamente y cumplir con la Norma Técnica Guatemalteca (NTG 29001). Cinco puntos tienen calidad intermedia y están localizados en la parte baja de la vertiente, lo que sugiere un uso para riego e industria (restringidos). Su uso involucra tratamientos previos o bien puede ser agua de reúso siempre y cuando cumpla con la normativa de aguas residuales (Acuerdo Gubernativo No. 236-2006).

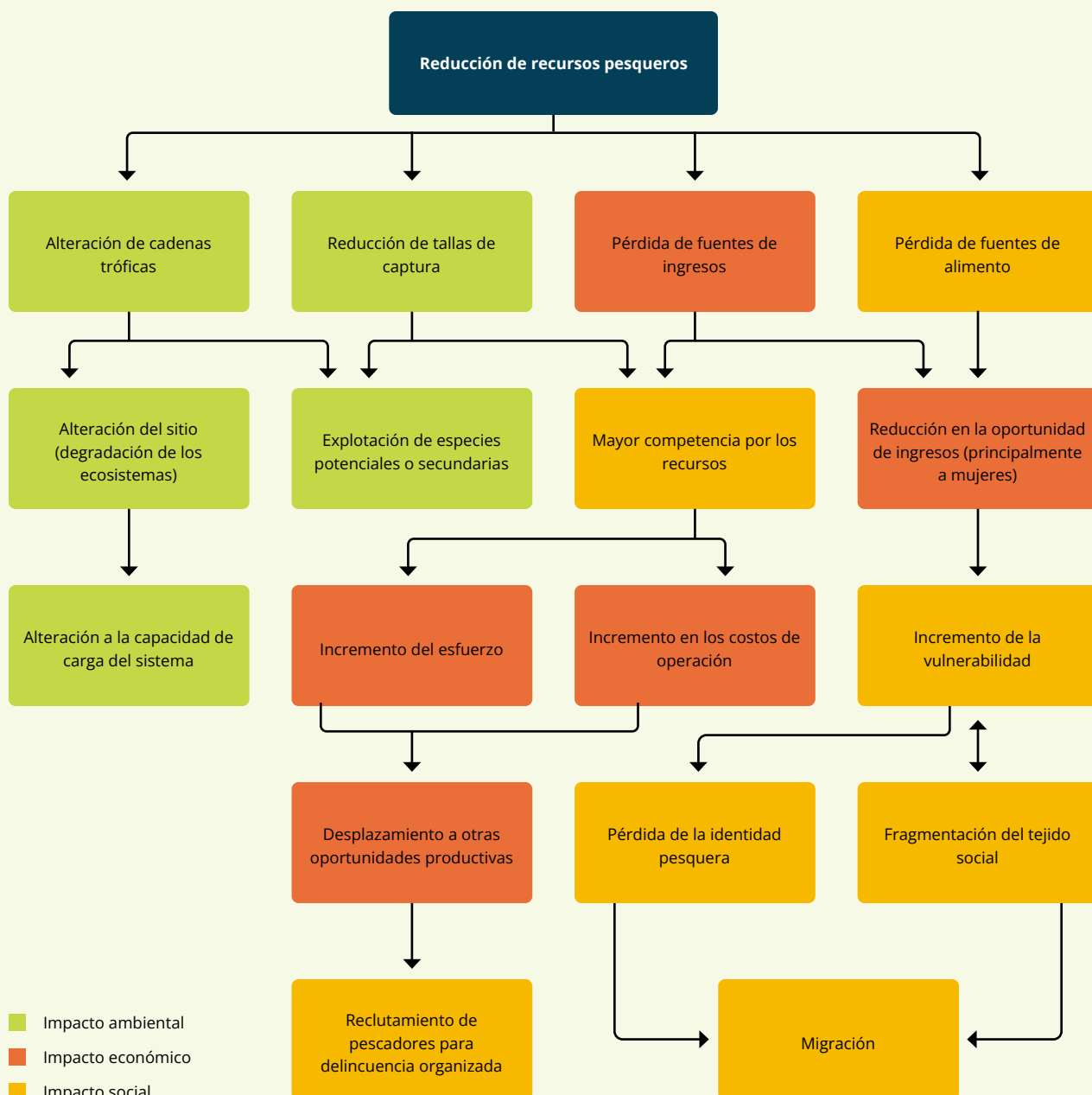
Solo dos puntos muestran una calidad mala y estos se ubican en la parte media y alta de la vertiente y su uso se sugiere para riego (restringido y vigilado, para cultivos permanentes arbóreos y según el tipo de riego).

### 7.2.2. Reducción de recursos pesqueros

La reducción de recursos pesqueros es un problema compartido entre México y Guatemala, que tiene impactos significativos tanto en el medio ambiente como en la economía local. La sobreexplotación de las especies marinas, junto con la contaminación y el cambio climático, ha llevado a la disminución de las poblaciones de peces en las aguas compartidas por ambos países. Esta situación afecta la seguridad alimentaria, ya que muchas comunidades costeras dependen de la pesca para su sustento diario.

Además, la economía local sufre debido a la disminución de ingresos derivados de la industria pesquera. Es crucial que México y Guatemala trabajen conjuntamente en la implementación de estrategias de manejo sostenible de los recursos pesqueros para mitigar estos impactos y asegurar la salud de los ecosistemas marinos.

La Figura 15 y la Tabla 27 muestran una matriz y los impactos ambientales, sociales y económicos relacionados con este.



**Figura 15.** Matriz de impactos para el problema reducción de recursos pesqueros

| Problema: Reducción de los recursos pesqueros                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción                                                                                                                                                                                                             | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Reducción de tallas de captura</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| La sobreexplotación de los recursos pesqueros reduce secuencialmente las tallas de las especies de importancia comercial al no permitir que estas alcancen sus tallas máximas, afectando su valor comercial.            | México                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         | Las estadísticas oficiales mostraron, entre 2000 y 2004, una disminución considerable de la captura por unidad de esfuerzo de varios grupos o especies asociadas a arrecifes rocosos (tiburones, jureles, pargos y cabrillas) como consecuencia del aumento exponencial de la actividad pesquera y del uso de «redes agalleras» (Bonilla et al., 2019).                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                         | Guatemala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                         | En Guatemala, la situación es similar, especialmente en el caso de las especies de langosta ( <i>Panulirus sp.</i> ) y sardina. Según un estudio realizado por Rodríguez y García (2019), la talla de captura de la langosta en la costa del Pacífico guatemalteco ha disminuido significativamente, con un descenso del 18 % en las tallas de captura de esta especie en los últimos 25 años, debido a la sobrepesca y la falta de regulación eficaz.                                                                                                                                                                               |
| <b>Alteración de cadenas tróficas</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Las extracciones selectivas producen cambios en los grupos etarios o de sexo, lo cual cambia las dinámicas de la población y por lo tanto sus estructuras poblacionales cambian, provocando cambios en las comunidades. | México                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                         | En el caso de México, diversos estudios en la región del Pacífico sur han documentado efectos de la sobreexplotación de recursos pesqueros en las cadenas tróficas marinas. La pesca excesiva de especies clave como el jurel, el atún y el mero ( <i>Epinephelinae</i> ) ha generado una disminución de predadores tope, lo que altera las dinámicas de la cadena alimentaria. El caso del jurel y el atún es particularmente relevante, ya que estas especies juegan un papel crucial en el control de las poblaciones de especies más pequeñas, como los peces forrajeros (sardinias, anchovetas).                                |
|                                                                                                                                                                                                                         | Guatemala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                         | Un estudio de González et al. (2018) en la región de la costa de Chiapas encontró que la pesca intensiva de depredadores como el atún y el jurel ha alterado la abundancia de peces forrajeros, lo que, a su vez, afecta a las especies de mayores tamaños que dependen de estos forrajeros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                         | Guatemala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                         | En Guatemala, los efectos de la sobrepesca en la alteración de las cadenas tróficas son menos documentados en publicaciones científicas directas. Sin embargo, es conocido que la sobreexplotación de especies comerciales como el mero también ha afectado a las interacciones tróficas en la región. Aunque no existen estudios exactos que cuantifiquen los cambios tróficos en el Pacífico guatemalteco, investigaciones en áreas cercanas, como en México, El Salvador y Nicaragua, sugieren tendencias similares (Arreguín-Sánchez y Arcos-Huitrón, 2011; Cerdan-Ladrón et al., 2014; Reyes et al., 2009; Yela y Ortiz, 2019). |
|                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                         | Un informe del Programa de Pesca y Acuicultura de la FAO en 2019, menciona que la disminución de las especies predatoras, como el mero, provoca un aumento en las poblaciones de especies más pequeñas, lo que a su vez afecta la biodiversidad marina y la estabilidad de los ecosistemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Tabla 27.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos directos por problema reducción de recursos pesqueros

## Problema: Reducción de los recursos pesqueros

### Descripción

### Validación

#### Explotación de especies potenciales o secundarias

La explotación de nuevas especies o especies potenciales como respuesta a la disminución de los recursos pesqueros tradicionales es un fenómeno que ha sido observado en diversas regiones del mundo. En el contexto de la costa pacífica de México y Guatemala, este tipo de explotación podría involucrar tanto especies previamente no explotadas como aquellas que no tienen una pesca comercial significativa, pero que se están comenzando a pescar debido a la escasez de las especies tradicionales.

México (Pacífico sur)

En México, el fenómeno de la explotación de nuevas especies se ha documentado parcialmente en el caso de algunas especies marinas menos conocidas que han sido introducidas en las pesquerías comerciales como respuesta a la disminución de especies más tradicionales. Algunas de estas especies incluyen los peces planos y especies de mariscos como el ostión y la almeja.

Estudio en la región de Oaxaca (2017): según un estudio realizado por Bautista et al. (2017) en la región de Oaxaca, las comunidades pesqueras locales comenzaron a explotar especies como el pulpo y el pez plano debido a la reducción en las poblaciones de especies tradicionales de alto valor comercial, como el atún y el jurel. Este fenómeno ha llevado a un aumento de la pesca de pulpo en un 35 % desde principios de 2000, mientras que la pesca de atún ha disminuido en un 25 % en el mismo período.

Guatemala

En el caso de Guatemala, la explotación de nuevas especies debido a la reducción de recursos pesqueros se observa, por ejemplo, en la creciente captura raya látigo, cual ha sido desarrollada en los últimos 15 años y forma parte de la pesca multiespecífica costera (Morales-Aguilar y Ortiz-Aldana, 2022).

#### Pérdida de fuentes de ingresos

La reducción de recursos pesqueros en el sur de México y Guatemala tiene implicaciones económicas significativas para las comunidades pesqueras y la economía local, ya que muchas de estas zonas dependen de la pesca como fuente principal de ingresos. Cuando los recursos pesqueros disminuyen, esto afecta la cantidad de productos pesqueros disponibles para la venta, así como los precios, el empleo y la estabilidad económica de las comunidades costeras.

Un estudio realizado por González et al. (2019) en la región costera de Oaxaca analizó el impacto económico de la disminución de las capturas de atún y jurel. Este estudio encontró que la disminución de la captura de estas especies ha causado una reducción del 22 % en los ingresos de las mujeres y hombres pescadores de la región entre 2010 y 2017. Este descenso en los ingresos es el resultado directo de la menor disponibilidad de estas especies de alto valor comercial y su repercusión en los precios de mercado.

Un informe del MAGA, publicado en 2020, menciona que la reducción de las capturas de especies comerciales ha generado una pérdida de alrededor de USD 12 millones al año en ingresos para la industria pesquera guatemalteca, especialmente en la región costera del Pacífico. Esta pérdida se debe a la disminución de la pesca de especies clave como el atún, lo que ha obligado a las mujeres y hombres pescadores a recurrir a especies menos valiosas o a trabajar menos días al mes.



**Problema: Reducción de los recursos pesqueros****Descripción****Validación****Reducción en la oportunidad de ingresos (principalmente para mujeres)**

El impacto económico de la reducción de recursos pesqueros en las comunidades costeras del sur de México y Guatemala tiene implicaciones significativas para las mujeres y hombres pescadores, así como para las mujeres que dependen de las actividades relacionadas para su sustento. Las mujeres en muchas comunidades costeras desempeñan roles clave en las cadenas de valor pesqueras, tanto en la pesca directa, como en actividades relacionadas como el procesamiento, la comercialización y la venta de productos pesqueros.

Un estudio realizado por Hernández et al. (2018) sobre el impacto de la sobrepesca en las comunidades costeras de Oaxaca muestra que la disminución de las especies tradicionales ha reducido los ingresos de las mujeres pescadoras en un 20 % a lo largo de la última década. El estudio encontró que la pesca de atún y jurel fue una fuente clave de empleo para las mujeres, principalmente en las actividades de comercialización y procesamiento. Debido a la reducción de estas especies, las mujeres han experimentado una disminución de los ingresos y han tenido que recurrir a alternativas menos rentables.

Según un informe del MAGA (2020), la reducción de la pesca comercial en la región del Pacífico guatemalteco ha afectado directamente los ingresos de las mujeres, quienes tradicionalmente se encargan de la venta y el procesamiento de la langosta. El informe destaca que las mujeres han perdido aproximadamente USD 3 millones anuales en ingresos derivados de la comercialización de langostas en los últimos 15 años debido a la sobrepesca de esta especie. Las mujeres también han tenido que adaptarse buscando alternativas menos lucrativas, lo que ha afectado su bienestar económico.

**Pérdida de fuentes de alimento**

La reducción de los recursos pesqueros en el sur de México y Guatemala tiene un impacto social significativo, especialmente en las mujeres, que no solo son responsables de generar ingresos a través de la pesca o el procesamiento de productos pesqueros, sino también de cumplir un rol tradicional de garantizar la seguridad alimentaria en sus hogares. La disminución de las capturas de peces y mariscos afecta tanto el acceso a fuentes de alimento nutritivo para las familias como la disponibilidad de productos pesqueros a precios accesibles.

**México**

En las comunidades costeras del sur de México, especialmente en estados como Oaxaca y Chiapas, la pesca es una fuente clave de alimento para las familias. Las mujeres juegan un papel central en el procesamiento y la comercialización de los productos pesqueros, y la gestión de la alimentación familiar. La reducción de los recursos pesqueros ha afectado la disponibilidad de alimentos locales, lo que repercute directamente en la nutrición y el bienestar de las familias, especialmente en las mujeres y niños.

**Guatemala**

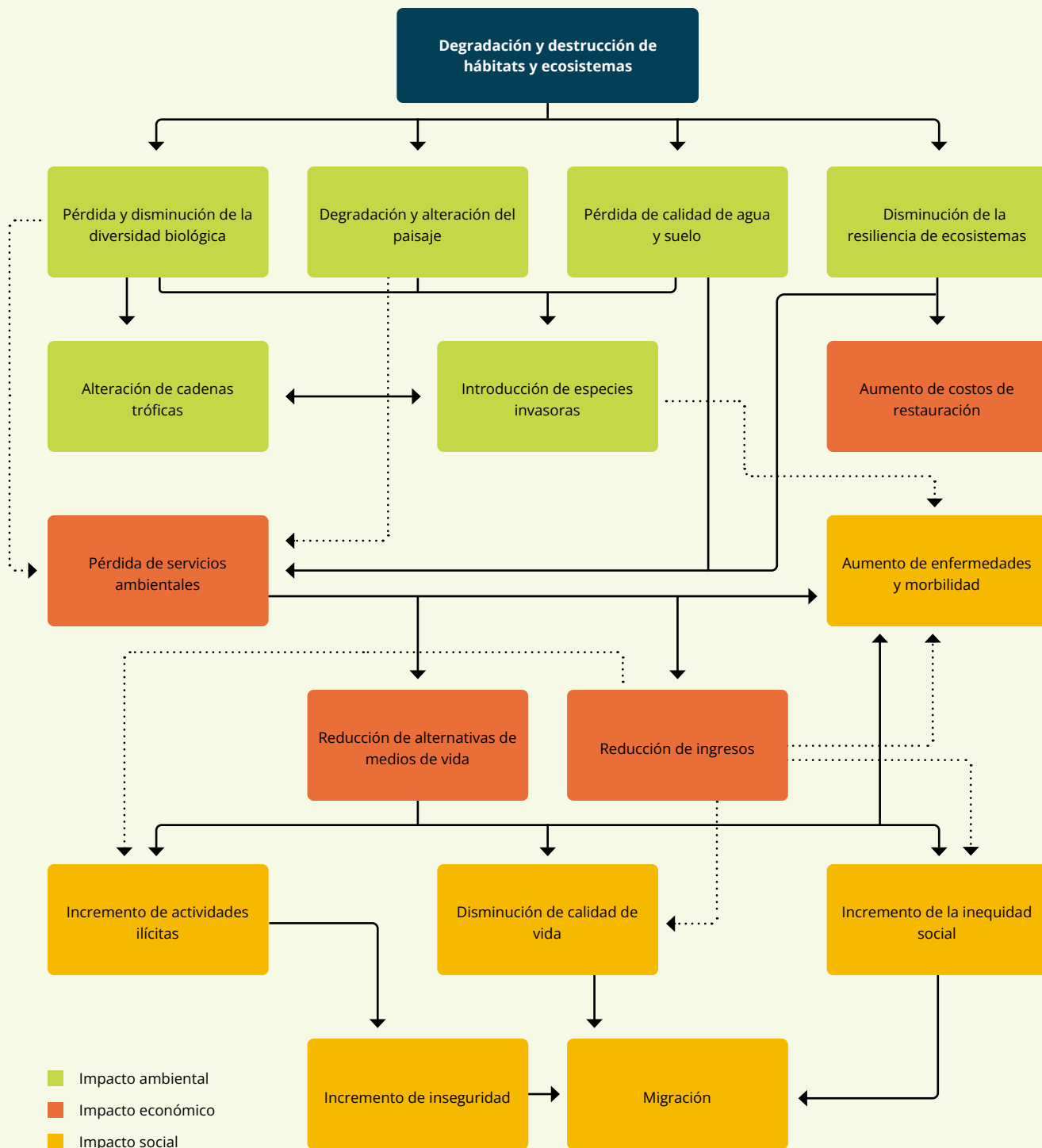
Un informe conjunto de la FAO y el CONAP (2019) documentó que la disminución de las capturas de especies pesqueras ha afectado gravemente la seguridad alimentaria en las comunidades del Pacífico guatemalteco. Las mujeres en estas comunidades, que tradicionalmente se encargan de la recolección, el procesamiento y la comercialización de los productos pesqueros, han experimentado una disminución en la disponibilidad de productos de alto valor proteico.

### 7.2.3. Degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros es un problema ambiental significativo que afecta a muchas regiones del mundo, incluidos México y Guatemala. Estos hábitats, que incluyen manglares, arrecifes de

coral y pastos marinos, son cruciales para la biodiversidad, la protección costera y las economías locales.

La Figura 16 y la Tabla 28 muestran una matriz y los impactos ambientales, sociales y económicos relacionados con este problema.



**Figura 16.** Matriz de impactos para el problema degradación y pérdida de hábitat marino costeros

| Problema: Degradación y pérdida de hábitat marino y costero                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Alteración de las cadenas tróficas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros afecta la cadena trófica causando daño.                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Estudios realizados en el Pacífico de Guatemala mostraron que entre el 70 % y 100 % de las especies desembarcadas se encuentran en estado inmaduro. Específicamente, para el caso del tiburón martillo, en los desembarques de pesca artesanal e industrial más del 95 % de los organismos se consideran neonatos o crías (Conap, 2016; López, 2016; Tewfik et al., 2020; USAID, 2020). Las especies de tiburón se encuentran en la cima de la cadena alimenticia y juegan un papel clave dentro del equilibrio de los ecosistemas, su disminución tiene un efecto cascada dentro del ecosistema y el mantenimiento de otras especies.</p> <p>La alteración de las comunidades dentro del ecosistema causa disrupciones significativas en las cadenas tróficas a través de múltiples mecanismos: disrupción de hábitats de crianza, alteración de relaciones depredador presa, modificación de flujos de energía y efectos cascada</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Introducción de especies invasoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| la degradación de los hábitats marino-costeros facilita el establecimiento y proliferación de especies invasoras, las cuales a su vez contribuyen a una mayor degradación del ecosistema, relacionada con la competencia con especies nativas, modificación de hábitats, alteración de procesos ecosistémicos y la facilitación de nuevas invasiones. | <p>El monitoreo realizado por CONABIO en las cuencas hidrográficas de la región muestra que la tilapia ha aumentado su población en ciertas áreas de agua dulce en un 50-60 % en los últimos 15 años. En algunas lagunas costeras, la biomasa de tilapia representa más del 70 % de la biomasa total de peces, desplazando a especies autóctonas como el guachinango y el pejelagarto.</p> <p>En 2005, se estimaba que el número de tilapias en ciertas lagunas era de 10,000 toneladas; en 2020, este número aumentó a más de 50,000 toneladas.</p> <p>En las mismas áreas, las especies nativas, como el pejelagarto y el gurrubú, han visto una disminución de más del 40 % en sus poblaciones en las últimas dos décadas debido a la competencia por recursos con la tilapia y otras especies invasoras.</p> <p>López y González (2018) identificaron al menos diez especies invasoras nuevas en la región costera en los últimos 5 años, con un aumento en la proliferación de estas especies en un 50 %.</p> <p>El plecostomo, en su rol de «limpiador» de algas, ha alterado la estructura de los hábitats de las especies nativas en las zonas costeras del Pacífico. En algunas áreas de la costa de Guatemala, la población de plecostomos ha aumentado en un 30-40 % en los últimos 10 años, alterando la vegetación acuática y afectando a los ecosistemas marinos locales (Castillo et al., 2022).</p> <p>Un estudio realizado por la FAO en 2019, en los sistemas lagunares de la costa del Pacífico de Guatemala mostró que la introducción de la tilapia ha aumentado la población de esta especie en un 60 % en los últimos 15 años, lo que ha reducido la diversidad de especies locales.</p> |

**Tabla 28.** Descripción cualitativa y cuantitativa de los impactos directos por problema degradación y pérdida de hábitat marino costero

## Problema: Degradación y pérdida de hábitat marino y costero

### Descripción

### Validación

#### Aumentos de enfermedades y morbilidad

La degradación de los ecosistemas marino-costeros tiene impactos directos en la salud pública a través de diversos mecanismos que incrementan la incidencia de enfermedades y la morbilidad en las poblaciones costeras: enfermedades transmitidas por agua contaminada, proliferación de vectores de enfermedades, exposición a toxinas y contaminantes e impactos en la seguridad alimentaria y nutrición.

En el departamento de Santa Rosa, Guatemala, se reporta para el periodo 2008-2009, un 19.8 % de muertes en niños menores de 5 años por enfermedades diarreicas (Jarquín, 2011).

En un estudio realizado en Unión Juárez, Chiapas, se evaluó parasitosis intestinal en un grupo de niños de diferentes guarderías, en 2019. Se encontró prevalencia de parasitosis en el 76 % de los casos, de los cuales 28 % presentaban multiparasitosis, con hasta tres hospederos.

En Soconusco, Chiapas, en 2012, se reportó que la leche materna de mujeres y sangre en niños residentes presentaron los niveles más altos de DDT y de su principal metabolito el DDE, que residentes de otros estados cercanos y comunidades mesoamericanas. El DDT puede afectar el desarrollo y la salud de los niños en el largo plazo.

#### Incremento de las actividades ilícitas

El incremento de las actividades ilícitas surge como una consecuencia social de la pérdida de medios de vida tradicionales y sostenibles en las comunidades costeras, principalmente debido al reclutamiento de mujeres y hombres pescadores por parte del crimen organizado y del incremento del tráfico ilícito en zonas portuarias.

Según USAID para el año 2023 en Guatemala 2,944 personas fueron víctimas de homicidio: 60 menos que el mismo periodo del año anterior. Los homicidios disminuyeron 2.0 % con respecto al 2022. Se indica que el 87.5 % de las víctimas de homicidios fueron hombres, mientras que los homicidios de mujeres disminuyeron en un 15.6 % con relación al 2022. Se ha observado que existe una concentración del incremento de homicidios en el centro del país y en algunos municipios fronterizos con Honduras, El Salvador y México.

De acuerdo con el Centro de investigaciones económicas nacionales (CIEN) para el año 2023 la tasa de homicidios reportados a nivel nacional en los departamentos del Pacífico son: San Marcos 5.5, Retalhuleu 8.5, Suchitepéquez 7.3, Escuintla 38.6, Santa Rosa 24.1 y Jutiapa 18.6. <https://cien.org.gt/index.php/tasa-de-homicidios-por-departamento/>

Esto se complementa con la información del análisis sobre la situación de la violencia homicida enero-diciembre 2023 del Ministerio de Gobernación que indica que en el último trimestre del año 2023 se reportó un incremento en los homicidios principalmente en el departamento de Santa Rosa. Escuintla es uno de los tres departamentos que presentaron una mayor reducción en el número de homicidios con relación al año 2022. [https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/op\\_hom\\_2023gt\\_mingob.pdf](https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-03/op_hom_2023gt_mingob.pdf)

#### Aumento de la inequidad social

La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros exacerba la inequidad social al afectar desproporcionadamente a los grupos en situación de vulnerabilidad. Las mujeres experimentan una reducción significativa en sus oportunidades económicas, especialmente en actividades tradicionales como el procesamiento y comercialización de productos pesqueros, mientras enfrentan una mayor carga de trabajo no remunerado.

Existe una marcada disparidad entre los grandes centros turísticos y las comunidades aledañas, las cuales son frecuentemente desplazadas y pierden acceso a recursos tradicionales. Los pueblos indígenas, xinka y afrodescendientes, así como comunidades locales, son afectados al ver limitado su acceso a recursos marino-costeros que han sustentado sus medios de vida tradicionales. Los beneficios del desarrollo costero se concentran en grandes empresas turísticas, industria pesquera industrial y desarrolladores inmobiliarios, mientras las comunidades locales enfrentan empleos de baja remuneración, condiciones laborales precarias y marginación económica. Esta situación se agrava por el acceso desigual a servicios básicos, menor capacidad adaptativa ante cambios ambientales, impactos en la seguridad alimentaria y exclusión de los procesos de toma de decisiones, creando un círculo vicioso que perpetúa y profundiza las desigualdades existentes (CEPAL, 2005; Troëng y Drews, 2004).



## Problema: Degradación y pérdida de hábitat marino y costero

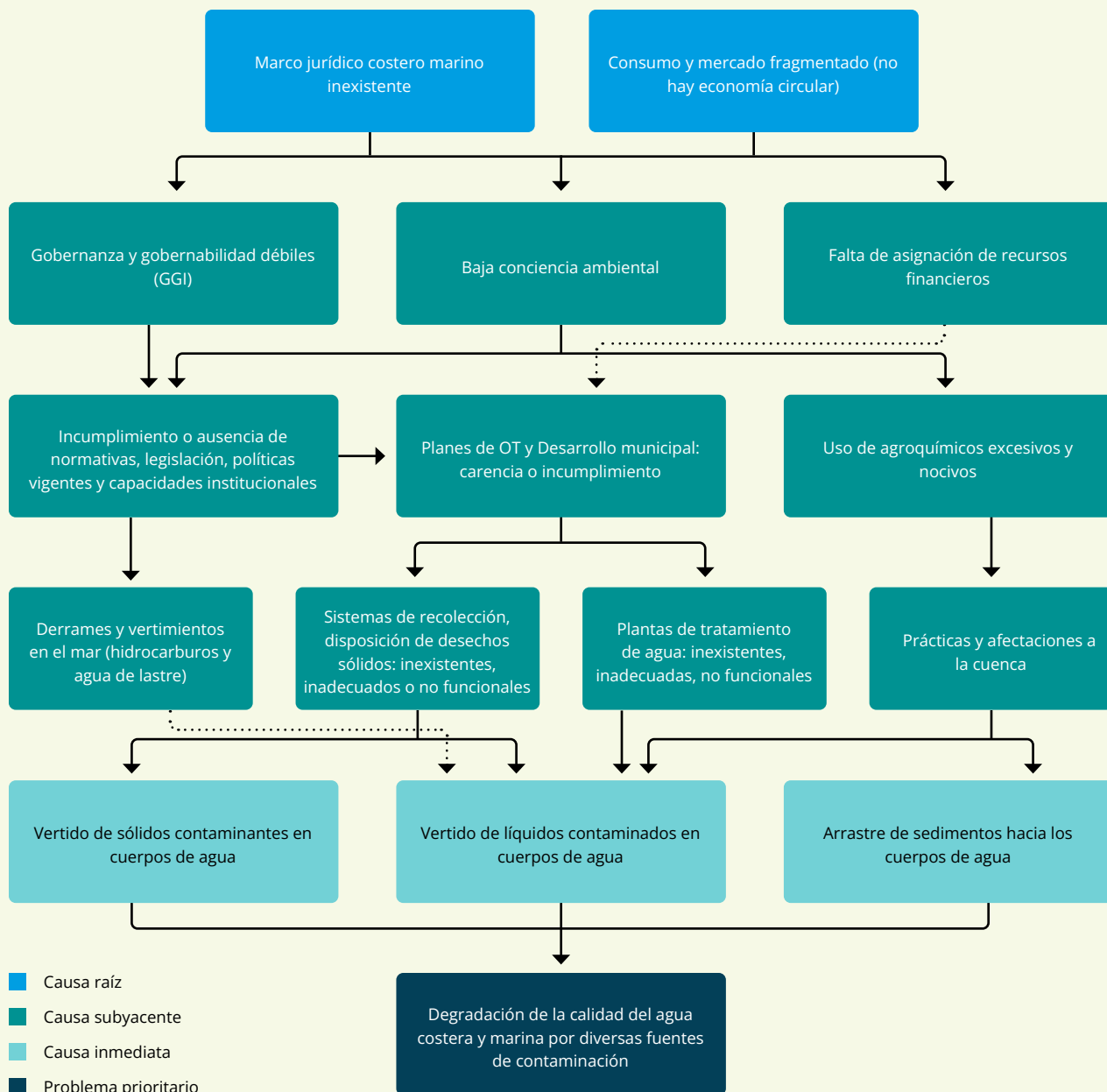
| Descripción                                                                                                                                                                                            | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Disminución de la calidad de vida</b>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros impacta directamente en la calidad de vida de las poblaciones costeras de múltiples formas.                                                       | <p>La disminución de los recursos pesqueros reduce significativamente la seguridad alimentaria y los ingresos familiares, especialmente en comunidades que dependen tradicionalmente de la pesca. Los problemas de contaminación afectan la salud pública, con reportes de enfermedades estomacales e intestinales en personas que consumen agua de pozos artesanales y productos marinos contaminados. La pérdida de servicios ecosistémicos aumenta la vulnerabilidad ante desastres naturales, mientras que la degradación ambiental reduce las oportunidades de desarrollo económico sostenible (CONAP, 2019).</p> <p>En zonas como Puerto Madero, Chiapas, se ha documentado el deterioro en la calidad del agua para consumo humano, con valores de salinidad por encima de los estándares permitidos, al igual que en el lado guatemalteco. La situación se agrava por el incremento en los costos de operación para actividades productivas, la reducción de oportunidades laborales (particularmente para mujeres) y el deterioro del entorno natural que tradicionalmente ha sustentado el bienestar de estas comunidades. Esto ha llevado a muchas familias a vivir por debajo de las líneas de pobreza, con ingresos que representan entre el 6 % y el 45 % del salario mínimo nacional, lo que refleja un deterioro significativo en sus condiciones de vida y bienestar general.</p> |
| <b>Pérdida de servicios ambientales</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros resulta en una significativa pérdida de servicios ambientales críticos para las comunidades y la economía regional.                               | <p>La destrucción de manglares, en el Pacífico, afecta servicios ecosistémicos esenciales como la protección costera contra tormentas, el control de la erosión, la filtración de contaminantes y la provisión de áreas de crianza para especies comercialmente importantes. Los arrecifes coralinos degradados reducen su capacidad de protección costera, turismo y provisión de hábitat para especies pesqueras. La alteración de lagunas costeras y estuarios por contaminación y cambios en el flujo hidrológico compromete su función como zonas de reproducción y crianza de especies comerciales como el camarón blanco, afectando directamente la productividad pesquera. La pérdida de estos servicios ambientales tiene implicaciones económicas significativas, aumentando la vulnerabilidad de las comunidades costeras ante eventos climáticos extremos, reduciendo los ingresos por pesca y turismo, e incrementando los costos asociados con la protección costera y el control de la contaminación (Laborda, 2018; Yáñez-Arancibia, 2014).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Aumento de los costos de restauración</b>                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros genera un incremento significativo en los costos de restauración, que se acumulan y aumentan conforme el deterioro ambiental se agrava y expande. | <p>Si bien los documentos no proporcionan cifras específicas sobre costos de restauración, podemos inferir que estos son sustanciales dado el alcance de la degradación documentada: pérdidas de más del 70 % de cobertura de manglar en algunos estados como Jalisco, deterioro de sistemas lagunares, contaminación de cuerpos de agua y degradación de arrecifes coralinos (Rodríguez-Zuñiga et al, 2013).</p> <p>La restauración implica inversiones considerables en infraestructura, personal técnico, monitoreo a largo plazo y programas de recuperación de especies. Estos costos se magnifican cuando se requieren intervenciones en múltiples ecosistemas interconectados, como manglares, lagunas costeras y arrecifes. Se estima que el costo para restaurar manglares oscila entre 24,000 y 84,000 dólares por hectárea (Pronatura, 2025). Además, la efectividad de la restauración puede verse comprometida por la continua presencia de amenazas como la contaminación, la sobreexplotación y el cambio climático, lo que puede requerir intervenciones repetidas y más costosas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 7.3. Análisis de cadenas causales para cada problema

#### 7.3.1. Degradación de la calidad del agua marino-costera

La degradación de la calidad del agua costera y marina es un problema transnacional que afecta a Guatemala y México, poniendo en riesgo la biodiversidad marina, la salud pública y las economías locales. Este fenómeno es resultado de múltiples factores interrelacionados, que incluyen causas inmediatas

como la descarga de contaminantes y la acumulación de residuos sólidos, causas subyacentes como la insuficiencia financiera para la gestión ambiental y la baja conciencia ambiental, y causas raíz como la falta de una economía circular y un marco jurídico adecuado. El análisis de las cadenas causales permite identificar las diversas influencias y responsabilidades compartidas por ambos países, facilitando la implementación de estrategias conjuntas para mitigar el problema y promover la sostenibilidad de los recursos marinos.



**Figura 17.** Matriz de cadenas causales del problema de degradación de la calidad del agua costera y marina por diversas fuentes de contaminación

Se identificaron tres causas inmediatas, derivadas de factores subyacentes: arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua; vertido de líquidos contaminantes; y descarga de sólidos contaminantes en dichos cuerpos. La erosión del suelo, provocada por la deforestación y prácticas agrícolas inadecuadas, incrementa la cantidad de sedimentos que llegan a ríos y mares. El exceso de estos materiales disminuye la claridad del agua, afectando la fotosíntesis de organismos acuáticos y cubriendo hábitats críticos como los arrecifes de México.

La descarga de aguas residuales sin tratar, efluentes industriales y escorrentía agrícola cargada de agroquímicos, aporta nutrientes y contaminantes que provocan eutrofización, toxicidad en organismos acuáticos y riesgos para la salud humana; al igual que la basura y desechos sólidos, pueden causar daños físicos a la fauna marina, introducir sustancias tóxicas al medio ambiente y alterar los ecosistemas.

Se encuentran las causas subyacentes (derivado de las causas raíz), entre las que se identificó que los gobiernos y entidades responsables no destinan suficientes fondos para la gestión ambiental, lo que incluye infraestructura para tratamiento de aguas residuales, manejo de desechos y programas de conservación. Esta insuficiencia financiera impide el desarrollo y mantenimiento de instalaciones y programas necesarios para prevenir la contaminación y proteger los ecosistemas acuáticos.

Se identifica también la baja conciencia ambiental en la población y algunos sectores industriales, lo que se traduce en prácticas insostenibles y contaminantes. Esta falta de conciencia conduce al mal manejo de residuos, uso indiscriminado de agroquímicos y poco apoyo a iniciativas de conservación. En Guatemala hay una gobernanza y gobernabilidad débiles, las instituciones encargadas de la gestión ambiental pueden ser ineficientes, tener poca coordinación entre sí o carecer de autoridad efectiva para hacer cumplir las regulaciones existentes, lo que facilita que actividades contaminantes continúen sin sanción ni control.

Esta falta de conciencia, de recursos y débil gobernabilidad, permite que la agricultura intensiva en la

región utilice agroquímicos excesivos y nocivos, algunos de ellos prohibidos o restringidos en otros países por su alta toxicidad. Estos agroquímicos se infiltran en el suelo y son arrastrados por la lluvia hacia ríos y mares, causando eutrofización y afectando la vida acuática. Este esquema también permite la carencia o incumplimiento de planes de ordenamiento territorial y desarrollo municipal, y de normativas, legislación, políticas vigentes y capacidades institucionales, lo que lleva a un desarrollo desordenado, con actividades industriales, agrícolas y residenciales ubicadas sin considerar su impacto ambiental, la contaminación sin control, y empresas o individuos que incumplen las normas y no enfrentan consecuencias, perpetuando prácticas dañinas.

Esto da lugar a prácticas y afectaciones a la cuenca, como la deforestación y cambio de uso del suelo que afectan la integridad de las cuencas hidrográficas. Esta alteración de las cuencas aumenta la erosión y el arrastre de sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua, deteriorando su calidad. La falta de control también conlleva plantas de tratamiento de aguas residuales inexistentes, inadecuadas o no funcionales, lo que resulta en la descarga directa de contaminantes en ríos y mares, degradando la calidad del agua y afectando la salud humana y ecológica.

Asimismo, los sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos inexistentes, inadecuados o no funcionales, conduce a la acumulación de basura en el ambiente y que puede terminar en los cuerpos de agua, contribuyendo a la contaminación física y química, y afectando a la fauna marina. Aunado a esto, están los derrames y vertimientos en el mar (hidrocarburos y aguas de lastre), que ocurren por actividades marítimas. Los hidrocarburos y otras sustancias tóxicas afectan gravemente a los ecosistemas marinos, causando mortalidad en especies y alterando los hábitats.

Se identificaron dos causas raíz para el problema «Degradación de la calidad del agua costera y marina», las cuales fueron: consumo y mercado fragmentado (no hay economía circular), y marco jurídico

costero marino inexistente. La falta de una economía circular implica que los productos y materiales no se reutilizan ni reciclan de manera efectiva. Esto conduce a un consumo lineal en el que los recursos se extraen, utilizan y desechan sin considerar su impacto ambiental. La ausencia de prácticas de reutilización y reciclaje incrementa la generación de residuos sólidos y líquidos que terminan en los cuerpos de agua, debido a sistemas inadecuados de manejo de desechos.

Por otro lado, la ausencia o insuficiencia de leyes y regulaciones específicas para la protección y gestión de las zonas costeras y marinas dificulta la implementación de medidas efectivas para prevenir la contaminación y promover el uso sostenible de los recursos marinos. Sin un marco legal sólido, las actividades contaminantes no son reguladas adecuadamente, permitiendo prácticas que degradan la calidad del agua, como vertidos ilegales y explotación irresponsable de recursos.

| Descripción                                                                                                                                                                     |  | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Causas inmediatas                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua                                                                                                                                |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| La erosión del suelo debido a la deforestación y prácticas agrícolas inadecuadas aumenta la cantidad de sedimentos que llegan a los ríos y mares.                               |  | La situación de sedimentación y azolvamiento en el Pacífico de Guatemala es un problema significativo que afecta tanto a los ecosistemas costeros como a las comunidades locales. Las cuencas transportan grandes cantidades de material volcánico y otros sedimentos debido a la erosión en las partes altas. La sedimentación excesiva afecta los ecosistemas de manglares, que son cruciales para la protección costera y la biodiversidad. Los manglares dependen de un equilibrio en la salinidad y el flujo de agua, que puede verse alterado por el azolvamiento. Además, la sedimentación puede afectar la calidad del agua y la vida acuática, incluyendo especies de peces y crustáceos que son importantes para la pesca local (García et al., 2000; Pellecer, 2015; Santos et al., 2014).                                                                                         |  |
| Vertido de líquidos contaminados en cuerpos de agua                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| Incluye la descarga de aguas residuales sin tratar, efluentes industriales y escorrentía agrícola cargada de agroquímicos. Vertido de sólidos contaminantes en cuerpos de agua. |  | Todos los ríos de la vertiente del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva de la actividad agroindustrial (IARNA, 2003). En la Vertiente del Pacífico se han registrado concentraciones bajas de oxígeno disuelto, así como una alta demanda química y bioquímica de oxígeno, en los ríos Villalobos, Los Esclavos y en el Canal de Chiquimulilla. También se registró Escherichia coli, Shigella y Salmonella, así como algas cianofíceas (Géneros Mycrosystis, Anabaena y Oscillatoria) las cuales producen toxinas en el agua y una alta contaminación por bacterias, lo que hace el agua inaceptable para el uso doméstico, recreacional y acuícola (Dávila et al., 2014). Estos vertidos aportan nutrientes y contaminantes que provocan eutrofización, toxicidad en organismos acuáticos y riesgos para la salud humana. |  |
| Vertido de sólidos contaminantes en cuerpos de agua                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| La basura y desechos sólidos, como plásticos y metales, son arrojados directamente o llegan a través de ríos y escorrentías.                                                    |  | Los residuos sólidos pueden causar la muerte por sofocamiento, estrangulación y amputación de miembros en la fauna marina, introducir sustancias tóxicas al medio ambiente y alterar los ecosistemas (López-Selva, 2022; PNUD, 2018b).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

**Tabla 29.** Cadenas causales del problema calidad del agua costera y marina por diversas fuentes de contaminación



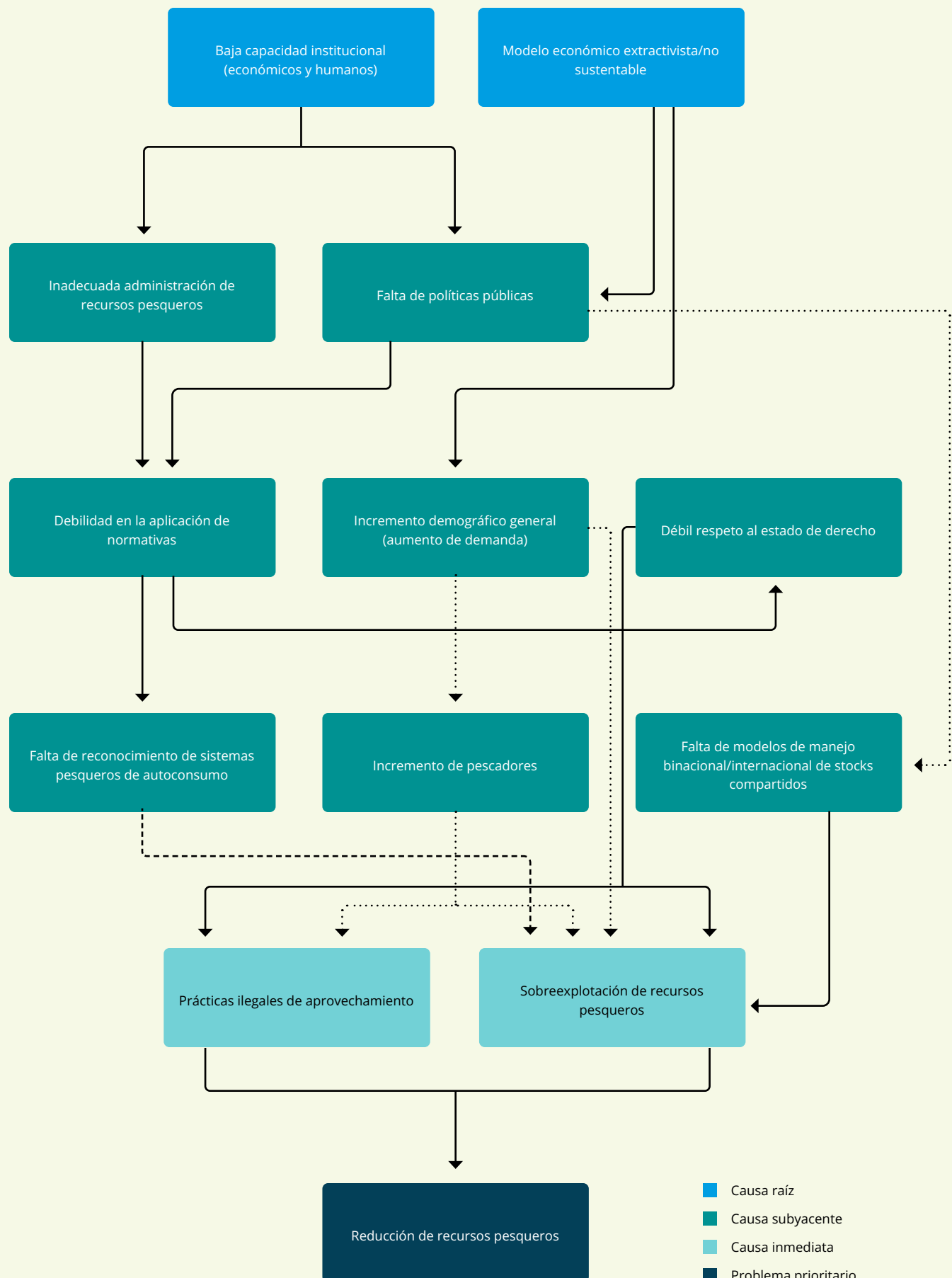
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                      | Validación                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas subyacentes</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Falta de asignación de recursos financieros</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Los gobiernos y entidades responsables no destinan suficientes fondos para la gestión ambiental, incluyendo infraestructura para tratamiento de aguas residuales, manejo de desechos y programas de conservación.                                                | La insuficiencia financiera impide el desarrollo y mantenimiento de instalaciones y programas necesarios para prevenir la contaminación y proteger los ecosistemas acuáticos (López-Selva, 2022; Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, 2014). |
| <b>Baja conciencia ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| La población y algunos sectores carecen de conocimiento, bien porque no han tenido acceso a la educación en estos contextos, o por falta de preocupación por el impacto ambiental de sus acciones, lo que se traduce en prácticas insostenibles y contaminantes. | La falta de conciencia conduce al mal manejo de residuos, uso indiscriminado de agroquímicos y poco apoyo a iniciativas de conservación, agravando la degradación ambiental (MARN, 2017).                                                              |
| <b>Gobernanza y gobernabilidad débiles</b>                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Las instituciones encargadas de la gestión ambiental pueden ser ineficientes, tener poca coordinación entre sí o carecer de autoridad efectiva para hacer cumplir las regulaciones existentes.                                                                   | Una gobernanza débil facilita el incumplimiento de leyes y normas ambientales, permitiendo que actividades contaminantes continúen sin sanción ni control (López-Selva, 2022).                                                                         |
| <b>Uso de agroquímicos excesivos y nocivos</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| La agricultura intensiva en la región utiliza grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas, algunos de ellos prohibidos o restringidos en otros países por su alta toxicidad.                                                                                | Los productos agroquímicos se filtran en el suelo y son arrastrados por la lluvia hacia ríos y mares, causando eutrofización y afectando la vida acuática (IARNA, 2003).                                                                               |
| <b>Carencia o incumplimiento de planes de ordenamiento territorial y desarrollo municipal</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| La falta de planificación adecuada en el uso del suelo lleva a un desarrollo desordenado, con actividades industriales, agrícolas y residenciales ubicadas sin considerar su impacto ambiental.                                                                  | La falta de planificación provoca la deforestación, pérdida de hábitats naturales y aumenta el riesgo de contaminación de cuerpos de agua por falta de infraestructuras adecuadas (PNUD, 2018a, 2018b).                                                |
| <b>Carencia o incumplimiento de normativas, legislación, políticas vigentes y capacidades institucionales</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Aunque puedan existir leyes y regulaciones, su falta de aplicación efectiva debido a recursos limitados o corrupción impide que se alcancen los objetivos de protección ambiental.                                                                               | Debido a esto, la contaminación continúa sin control y las empresas o individuos que incumplen las normas no enfrentan consecuencias, perpetuando prácticas dañinas (IARNA, 2003; López-Selva, 2022).                                                  |
| <b>Prácticas y afectaciones a la cuenca</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Actividades como la deforestación y construcción sin medidas de mitigación afectan la integridad de las cuencas hidrográficas.                                                                                                                                   | La alteración de las cuencas aumenta la erosión y el arrastre de sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua, deteriorando su calidad (García et al., 2000; Santos et al., 2014).                                                             |

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                        | Validación                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plantas de tratamiento de aguas residuales inexistentes, inadecuadas o no funcionales</b>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                          |
| La falta de instalaciones para tratar las aguas residuales domésticas e industriales resulta en la descarga directa de contaminantes en ríos y mares.                                                                                                              | Las aguas residuales contienen materia orgánica, nutrientes y patógenos que degradan la calidad del agua y afectan la salud humana y ecológica (López-Selva, 2022).                                                                      |
| <b>Sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos inexistentes, inadecuados o no funcionales</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
| La ausencia de sistemas efectivos para gestionar los residuos sólidos conduce a la acumulación de basura en el ambiente.                                                                                                                                           | Los desechos sólidos pueden terminar en los cuerpos de agua, contribuyendo a la contaminación física y química, afectando a la fauna marina (López-Selva, 2022; PNUD, 2018b).                                                            |
| <b>Derrames y vertimientos en el mar (hidrocarburos y aguas de lastre)</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                          |
| Las actividades marítimas, incluyendo el transporte de petróleo y el tráfico de buques, pueden resultar en derrames accidentales o descargas de aguas de lastre contaminadas.                                                                                      | Los hidrocarburos y otras sustancias tóxicas afectan gravemente a los ecosistemas marinos, causando mortalidad en especies y alterando los hábitats (López-Selva, 2022).                                                                 |
| <b>Causas raíz</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Consumo y mercado fragmentado (no hay economía circular)</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                          |
| La falta de una economía circular implica que los productos y materiales no se reutilizan ni reciclan de manera efectiva. Esto conduce a un consumo lineal en el que los recursos se extraen, utilizan y desechan sin considerar su impacto ambiental.             | La ausencia de prácticas de reutilización y reciclaje incrementa la generación de residuos sólidos y líquidos que terminan en los cuerpos de agua, debido a sistemas inadecuados de manejo de desechos (López-Selva, 2022; PNUD, 2018a). |
| <b>Marco jurídico costero marino inexistente</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |
| La ausencia o insuficiencia de leyes y regulaciones específicas para la protección y gestión de las zonas costeras y marinas dificulta la implementación de medidas efectivas para prevenir la contaminación y promover el uso sostenible de los recursos marinos. | Sin un marco legal sólido, las actividades contaminantes no son reguladas adecuadamente, permitiendo prácticas que degradan la calidad del agua, como vertidos ilegales y explotación irresponsable de recursos (López-Selva, 2022).     |

### 7.3.2. Reducción de recursos pesqueros

Las pesquerías representan la actividad económica con mayor importancia en las zonas costeras a nivel mundial. Las costas del sur de México y Guatemala no son la excepción, siendo un motor de desarrollo en estas áreas, sin embargo, también esto ha provocado uno de los principales problemas ambientales compartidos por estos dos países en el ecosistema marino costero compartido, identificado como la reducción de productos pesqueros.

Este problema se correlaciona con una serie de causas a diferentes niveles y que se conectan de forma lineal, se identifican cuatro principales problemas inmediatos, siendo influenciados por trece diversas causas adyacentes que a su vez se derivan de dos causas raíz. A continuación, se describen las relaciones de estas con el problema identificado.



### **Relación de causas subyacentes a causas inmediatas**

Las causas adyacentes no se identifican como lineales, sino como una red de factores que se generan y se retroalimentan entre sí, y que conducen a las causas inmediatas, las cuales pueden ser reconocidas con facilidad al analizar y estudiar el problema de la reducción de recursos pesqueros.

1. Una de las primeras causas inmediatas es la sobreexplotación de los recursos pesqueros a nivel nacional, binacional y regional, la cual nos hace pensar en al menos cinco causas adyacentes que ayudan a generarla:

- Una falta de modelos de manejo binacional y/o internacional de *stocks* migratorios y compartidos, la cual es generada por una falta de políticas públicas.
- Un aumento de mujeres y hombres pescadores que responde al crecimiento demográfico general, lo que a su vez impulsa una mayor demanda de productos pesqueros.
- Una falta de monitoreo y/o estadísticas pesqueras confiables para reconocer el estado real de explotación de los *stocks*, que proviene de la inadecuada administración de los recursos pesqueros.
- Una falta de reconocimiento de sistemas pesqueros de autoconsumo, que conlleva a una falta de mercados diferenciados.
- Una débil aplicación de las normativas que contribuye a la sobreexplotación, a pesar de que existen las leyes, reglamentos y normativas, que provienen de la falta de políticas públicas y de la inadecuada administración de los recursos pesqueros.

2. Otra de las causas inmediatas de la sobreexplotación es la de las prácticas

ilegales de aprovechamiento pesquero, esta se relaciona muy estrechamente con la sobreexplotación de los recursos pesqueros, con causas adyacentes comunes:

- Viene causada por el incremento demográfico general, lo que conlleva a un incremento de mujeres y hombres pescadores compitiendo por los mismos *stocks* y lugares de pesca.
- Un débil respeto al estado de derecho, que produce que las personas, a pesar de que existan las normativas no las cumplan.
- Está causada también por una falta de monitoreo de las actividades pesqueras, permitiendo un acceso abierto a la explotación de los recursos pesqueros, que proviene de una debilidad en la aplicación de normativas y falta de políticas públicas.

3. Otra causa inmediata que afecta a la disminución de los recursos pesqueros es la contaminación y degradación de los ecosistemas, la cual viene afectada de otros factores:

- Un acarreo de agroquímicos y contaminantes en los afluentes proveniente de las industrias como la agroindustria y otras en la región costera de ambos países.
- El crecimiento demográfico general provoca un aumento en la producción de contaminantes de origen doméstico, tanto sólidos como líquidos que no son controlados por las normativas nacionales y regionales.

4. Por último, se identifica la introducción de especies invasoras en la reducción de recursos pesqueros, este factor para



el litoral Pacífico en México y Guatemala se da principalmente en la zona costera estuarina y de lagunas costeras:

- Un factor es la falta de control de agua de lastre, de esta causa hay muy pocos estudios y registros de los efectos que han provocado estas aguas de embarcaciones mayores.
- Otro factor es la introducción de especies de importancia comercial, se identifica principal la introducción de tilapia y del plecóstomo, los cuales ha invadido ampliamente los sistemas estuarinos y lagunas costeros.

#### ***Relación causas raíz a causas subyacentes***

1. Un modelo económico extractivista o no sustentable provoca una falta nacional y regional de políticas públicas en el

sector ambiental en general y poca importancia hacia el sector pesquero.

Este mismo modelo provoca un incremento demográfico descontrolado, lo cual genera un aumento en la demanda de recursos, incluido fuentes de alimentación, generando mayor presión pesquera

2. La segunda causa raíz identificada es la baja capacidad institucional, esto abarca una definida falta de recursos económicos dirigidos al manejo y regulación del aprovechamiento de productos pesqueros, así como recursos humanos disponibles en las instituciones, a pesar de que existan en ambos países altas capacidades intelectuales y de formación. Esta causa provoca una inadecuada administración de los recursos pesqueros, así como el refuerzo de la falta de políticas públicas.

En la Tabla 30 se describe cada causa y su validación.



| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas inmediatas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sobreexplotación de los recursos pesqueros</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>La sobreexplotación de los recursos pesqueros se refiere al aprovechamiento excesivo de las especies marinas, en particular, aquellas que son económicamente más valiosas o demandadas, como los camarones, peces comerciales (atún, dorado) y especies de alto valor (como el marlín). La pesca excesiva reduce la capacidad reproductiva de las especies y afecta negativamente los ecosistemas marinos. Esta práctica lleva a la disminución de las poblaciones de las especies, reduciendo la biodiversidad y afectando a las comunidades pesqueras que dependen de estos recursos.</p> | <p>Captura total de especies: en los informes de CONAPESCA se presentan datos sobre las capturas totales de diversas especies pesqueras en el Pacífico sur de México. Por ejemplo, en años recientes, la captura de camarón en el Pacífico mexicano ha disminuido en un promedio del 25-30 % en comparación con la década pasada.</p> <p>Camarón: de 50,000 toneladas en 2000, la captura bajó a 35,000 toneladas en 2020.</p> <p>Atún: la captura anual de atún en la región también ha mostrado una tendencia a la baja en los últimos años, pasando de 20,000 toneladas a 12,000 toneladas en dos décadas.</p> <p>Captura de camarón en Guatemala: según un informe de la FAO (2019), las capturas de camarón en la costa del Pacífico guatemalteco han disminuido un 25 % en la última década. La producción, que en 2009 fue de 25,000 toneladas, cayó a 18,500 toneladas en 2019.</p> <p>Índices de biomasa: el monitoreo de la biomasa de especies clave (como el camarón, atún y otras especies comerciales) muestra una tendencia negativa. Por ejemplo, la biomasa de especies de camarón ha disminuido en un 40-50 % en áreas específicas del Pacífico sur, lo que indica que estas poblaciones están siendo sobreexplotadas.</p> <p>Esfuerzo pesquero: los informes también indican un aumento en el esfuerzo pesquero (medido en número de embarcaciones y días de pesca). Un informe de 2021 señala que el número de embarcaciones pesqueras en el Pacífico sur de México ha crecido un 15-20 % en los últimos 10 años, mientras que la captura por embarcación ha disminuido, lo que sugiere una sobrecarga de los recursos.</p> <p>Pesca artesanal: en la región del departamento de Escuintla, un estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) (2020) reportó que más de 3,000 embarcaciones artesanales operan en la zona, con una captura media anual de 1,200 toneladas de pescado (principalmente especies como la lisa y el pargo), lo que refleja un estancamiento o disminución en la productividad debido a la sobreexplotación.</p> |
| <b>Prácticas ilegales de aprovechamiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Las prácticas ilegales de pesca incluyen actividades como la pesca en áreas prohibidas, el uso de métodos destructivos como explosivos o venenos, la pesca de especies protegidas (como tortugas marinas) o el uso de artes de pesca no reguladas. Estas prácticas no solo impactan la cantidad de recursos pesqueros, sino que también destruyen el hábitat marino y contribuyen a la pérdida de biodiversidad.</p>                                                                                                                                                                        | <p>Número de incautaciones: los reportes de la FAO y las autoridades mexicanas muestran que las incautaciones de embarcaciones pesqueras ilegales han aumentado. En 2020, se reportaron más de ciento veinte embarcaciones ilegales en la región del Pacífico sur de México. En comparación, en 2015 hubo ochenta embarcaciones incautadas.</p> <p>Uso de embarcaciones sin licencia: en algunos informes, se indica que más del 40 % de las embarcaciones en la región pescan sin licencia u operan fuera de las zonas permitidas, lo que contribuye a la disminución de recursos pesqueros.</p> <p>Pesca en zonas protegidas: en áreas declaradas Zonas de Exclusión Pesquera, se estima que entre 10 % y 15 % de las capturas provienen de la pesca ilegal en estas zonas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Tabla 30.** Cadenas causales del problema reducción del producto pesquero

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación de los ecosistemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>La contaminación marina, que incluye tanto contaminantes físicos (plásticos, redes abandonadas) como químicos (pesticidas, metales pesados, fertilizantes, aguas residuales industriales y urbanas), tiene un impacto devastador sobre los ecosistemas marinos. La contaminación puede alterar los hábitats pesqueros, reducir la calidad del agua y afectar la salud de las especies marinas. La contaminación también puede matar directamente a los organismos marinos o hacerlos vulnerables a enfermedades.</p> | <p>En Guatemala se encontraron microplásticos en veintidós fuentes de sal de la costa del Pacífico, con concentraciones que varían entre 139-5129 partículas/kg (Benítez, 2021). En un estudio en Chiapas, la abundancia promedio de microplásticos (MPs) varió de <math>19,2 \pm 17,0</math> MPs/kg p.s. (<math>268,8 \pm 235,8</math> MPs/m<sup>2</sup>) a <math>53,6 \pm 37,9</math> MPs/kg (<math>750,4 \pm 484,7</math> MPs/m<sup>2</sup>), y las formas predominantes fueron espumas y fragmentos, representando el 42 % y el 35,3 % del total de MPs, respectivamente (López-Velázquez, 2024).</p> <p>Los principales polímeros identificados, para México y Guatemala son polietileno, poliestireno y polipropileno. Se sugiere que estos son conducidos por los cuerpos de agua, a través de las desembocaduras de los ríos, por actividades turísticas, domésticas, pesqueras y agrícolas, (López-Velázquez, 2024; Mazariegos-Ortiz et al., 2021).</p> <p>En la Cuenca del Río Coatán, compartida entre México y Guatemala, se identifican zonas con diferente historial de uso de plaguicidas organoclorados, lo cual podría conducir a diferentes niveles de exposición. La planicie costera (zona baja) de la región estuvo expuesta al uso intensivo del DDT para el control del paludismo y para el control de plagas en algodón. En las laderas serranas (parte media) de la región, el endosulfán y el DDT fueron usados en grandes cantidades en el cultivo del café y para el control de paludismo, respectivamente (Ruiz, 2016).</p> <p>A mediados de los años setenta, como resultado de la degradación del suelo y la resistencia de plagas por el uso intensivo de plaguicidas organoclorados, todo el algodón sembrado en la zona baja de la cuenca empezó a ser sustituido por el banano, al cual se le rociaron altas cantidades de mancozeb e insecticidas carbamatos. Actualmente, en la zona baja de la cuenca se siguen usando grandes cantidades de fungicidas como el mancozeb en el cultivo de banano. En la caña de azúcar se emplean principalmente insecticidas y herbicidas, y en el maíz se aplican cantidades considerables de todo tipo de herbicidas como glifosato y paraquat (Ruiz, 2016).</p> <p>AEA (2023) reporta que, en Guatemala, el 25 % de las fuentes de agua en las áreas costeras están contaminadas con niveles de agroquímicos por encima de los límites seguros.</p> <p>En el estado de Chiapas se hizo uso intensivo de los plaguicidas organoclorados por más de 40 años, y fue uno de los últimos Estados en usar DDT para control de la malaria, hasta finales del año 2000. Existen registros de 1995, que en la región de Soconusco se llegaron a aplicar 1,109,650.5 litros de insecticida para el control de plagas en el cultivo de algodón. Además, esta ha sido también una importante área palúdica, por lo que el DDT fue simultáneamente utilizado para el control de zancudos. En 2012, se reportó que la leche materna de mujeres y sangre en niños residentes de Chiapas presentaron los niveles más altos de DDT y de su principal metabolito el DDE, que residentes de otros estados cercanos y comunidades mesoamericanas (Ruiz, 2016).</p> <p>En un estudio realizado en el canal de Chiquimulilla y en la Reserva de Usos Múltiples de Monterrico, en Guatemala, se encontró cobre (22.21 mg/kg), zinc (11.37 mg/kg) cadmio (5.59 mg/kg) en el tejido muscular de peces. Además, se encontraron microplásticos en los tractos de los peces evaluados correspondiendo a fibras (Oliva, 2022).</p> <p>En Chiapas, en el Zoológico Miguel Álvarez del Toro y el Campamento Tortuguero de Puerto Arista, se evaluó la presencia de metales pesados en cocodrilos y caimanes en cautiverio, con el fin de evaluar si han sido expuestos a concentraciones sobre los límites máximos permisibles. Se encontró presencia de plomo en sangre y cromo en los escudos. Se determinó que los animales que mostraron cantidades elevadas de metales pesados tuvieron su origen del lugar de procedencia en fosas sépticas y puertos pesqueros (Zapatero, 2022).</p> |

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Introducción de especies invasoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>La introducción de especies invasoras como la tilapia y el plecostomo (también conocido como pez diablo) en las aguas de la costa del Pacífico sur de México y Guatemala ha alterado los ecosistemas acuáticos de manera significativa. Las especies invasoras son aquellas que, al ser introducidas fuera de su hábitat natural (ya sea intencional o accidentalmente), causan daño a las especies locales, los ecosistemas y la economía.</p> <p>Ambas especies son altamente adaptables, tienen una rápida tasa reproductiva y pueden desplazar a especies locales, disminuyendo su población y reduciendo la biodiversidad. Además, estos peces pueden alterar la calidad del agua al cambiar la dinámica de nutrientes y sedimentos.</p> | <p>Expansión de la tilapia: el monitoreo realizado por CONABIO en las cuencas hidrográficas de la región muestra que la tilapia ha aumentado su población en ciertas áreas de agua dulce en un 50-60 % en los últimos 15 años. En algunas lagunas costeras, la biomasa de tilapia representa más del 70 % de la biomasa total de peces, desplazando a especies autóctonas como el guachinango y el pejelagarto. En 2005, se estimaba que el número de tilapias en ciertas lagunas era de 10,000 toneladas, en 2020 este número aumentó a más de 50,000 toneladas.</p> <p>Disminución de especies nativas: en las mismas áreas, las especies nativas, como el pejelagarto y el gurrubú, han visto una disminución de más del 40 % en sus poblaciones en las últimas dos décadas debido a la competencia por recursos con la tilapia y otras especies invasoras.</p> <p>Alteración de hábitats: el plecostomo, en su rol de «limpiador» de algas, ha alterado la estructura de los hábitats de las especies nativas en las zonas costeras del Pacífico. En algunas áreas de la costa de Guatemala, la población de plecostomos ha aumentado en un 30-40 % en los últimos 10 años, alterando la vegetación acuática y afectando a los ecosistemas marinos locales.</p> <p>Cambios en la biodiversidad acuática: un estudio realizado por la FAO en 2019, en los sistemas lagunares de la costa pacífica guatemalteca mostró que la introducción de la tilapia ha aumentado la población de esta especie en un 60 % en los últimos 15 años, lo que ha reducido la diversidad de especies locales.</p> |
| <b>Causas subyacentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Falta de modelos de manejo binacional/internacional de stocks compartidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>La falta de cooperación binacional y de modelos efectivos para el manejo de los <i>stocks</i> compartidos dificulta la conservación y administración sostenible de los recursos pesqueros en áreas fronterizas y de alta mar. Según FAO (2022), la pesca de recursos compartidos necesita de acuerdos multinacionales para regular la explotación y evitar la sobreexplotación. Sin una estrategia conjunta, cada país tiende a gestionar los recursos de acuerdo a sus propios intereses, lo que lleva a una sobreexplotación de las especies debido a la «tragedia de los comunes» (Hilborn y Ovando, 2014).</p>                                                                                                                            | <p>La gestión de especies migratorias o de amplia distribución, como el atún aleta amarilla, es especialmente difícil en regiones transfronterizas. La falta de acuerdos internacionales para manejar estos recursos compartidos entre México y Guatemala limita la efectividad de las medidas de conservación, lo que contribuye a la sobreexplotación de especies clave. El marco de gobernanza en estas áreas depende de un esfuerzo coordinado que actualmente es insuficiente, afectando la sostenibilidad a largo plazo de los recursos pesqueros en esta región (ECLAC, 2021)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Incremento demográfico general y de número de pescadores y pescadoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>El aumento poblacional y la migración hacia áreas costeras han incrementado la presión sobre los recursos marinos debido a la mayor demanda de productos pesqueros. FAO (2020) advierte que en áreas como el Pacífico sur de México y Guatemala, el incremento de mujeres y hombres pescadores, tanto comerciales como artesanales, ha superado la capacidad de regeneración de especies, llevando a la sobreexplotación de especies clave como el camarón y el atún (Ramírez-Acosta et al., 2019).</p>                                                      | <p>En América Latina, alrededor de 2.3 millones de personas dependen directamente de la pesca, y en el Pacífico sur, la presión de pesca ha aumentado debido al crecimiento poblacional y la falta de alternativas económicas. En México, esta sobreexplotación está asociada con la falta de empleo alternativo en las zonas costeras, lo que aumenta el número de mujeres y hombres pescadores en áreas limitadas, incrementando el esfuerzo pesquero sobre los stocks y debilitando su capacidad de recuperación (FAO, 2014; ECLAC, 2020)</p> |
| <b>Falta de políticas públicas e Inadecuada administración de recursos pesqueros</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>La carencia de políticas públicas efectivas y la administración ineficiente contribuyen a la pesca ilegal, no reportada y no regulada (INDNR), así como a prácticas no sostenibles. En este contexto, la falta de normativas claras y de una administración eficaz dificulta la implementación de medidas de conservación (Gómez et al., 2018). La falta de infraestructura y recursos para la inspección y vigilancia también permiten que se realicen capturas por encima de los límites establecidos.</p>                                                 | <p>Un estudio sobre políticas en México muestra que, de las especies pesqueras evaluadas, aproximadamente el 14.3 % están sobreexplotadas, y solo el 5.7 % tienen margen de expansión, lo que evidencia una administración insuficiente. Esto, combinado con las políticas poco actualizadas, permite la sobreexplotación y limita el desarrollo de prácticas sostenibles, afectando especialmente a las pesquerías de pequeña escala (Ponce-Díaz et al., 2021).</p>                                                                             |
| <b>Falta de control de aguas de lastre e introducción de especies invasoras</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>El tráfico marítimo internacional introduce especies invasoras a través de las aguas de lastre, generando impactos en los ecosistemas locales. La introducción de especies exóticas afecta la biodiversidad nativa y provoca desequilibrios ecológicos que impactan la pesca al competir con especies locales o al alterar sus hábitats. Según el reporte de International Maritime Organization (IMO, 2021), la falta de políticas estrictas de control de aguas de lastre ha permitido el crecimiento de este problema en áreas de alta biodiversidad.</p> | <p>Aunque esta causa está menos documentada con datos específicos para México y Guatemala, se reconoce que la falta de regulación de las aguas de lastre es una fuente de introducción de especies invasoras que compiten con las locales. Esto puede alterar los ecosistemas costeros y marinos, agravando la reducción de los recursos pesqueros al desplazar especies nativas que son fuente de ingresos y alimento para las comunidades locales (FAO, 2021).</p>                                                                             |

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acarreo de agroquímicos y contaminantes sólidos y líquidos a ecosistemas marinos y costeros</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>El uso de agroquímicos en la agricultura en áreas cercanas a la costa y el mal manejo de residuos sólidos y líquidos contribuyen a la contaminación de los ecosistemas marinos y costeros. Estudios han mostrado que los pesticidas y fertilizantes arrastrados por ríos llegan a las zonas marinas, afectando la salud de especies marinas e incrementando la mortalidad de peces y crustáceos (González-Medina et al., 2021). Esta contaminación reduce la biodiversidad marina y afecta la pesca al disminuir la población de especies de importancia comercial.</p> | <p>Los ecosistemas marinos del Pacífico sur mexicano y guatemalteco están afectados por la contaminación de agroquímicos y residuos de actividad agrícola e industrial que llegan a las costas. Esto degrada los hábitats y afecta la calidad de los recursos pesqueros. En muchas zonas costeras de México, se ha registrado una alta concentración de contaminantes que impacta negativamente en los niveles de captura de especies sensibles, como crustáceos y moluscos (FAO, 2018).</p> |
| <b>Causas raíz</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Modelo económico extractivista/no sustentable</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Un modelo económico extractivista o no sustentable provoca una falta nacional y regional de políticas públicas en el sector ambiental en general y poca importancia hacia el sector pesquero.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Este mismo modelo provoca un incremento demográfico descontrolado, lo cual genera un aumento en la demanda de recursos, incluido fuentes de alimentación, generando mayor presión pesquera (Dipesca y PNUD, 2018; López-Selva, 2022).</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Baja capacidad institucional (económicos y humanos)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>La segunda causa raíz identificada es la baja capacidad institucional, esto abarca una definida falta de recursos económicos dirigidas al manejo y regulación del aprovechamiento de productos pesqueros, así como recursos humanos disponibles en las instituciones, a pesar de que existan en ambos países altas capacidades intelectuales y de formación.</p>                                                                                                                                                                                                        | <p>Esta causa provoca una inadecuada administración de los recursos pesqueros, así como el refuerzo de la falta de políticas públicas ((Dipesca y PNUD, 2018; López-Selva, 2022).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 7.3.3. Degradación y pérdida de hábitats marino-costero

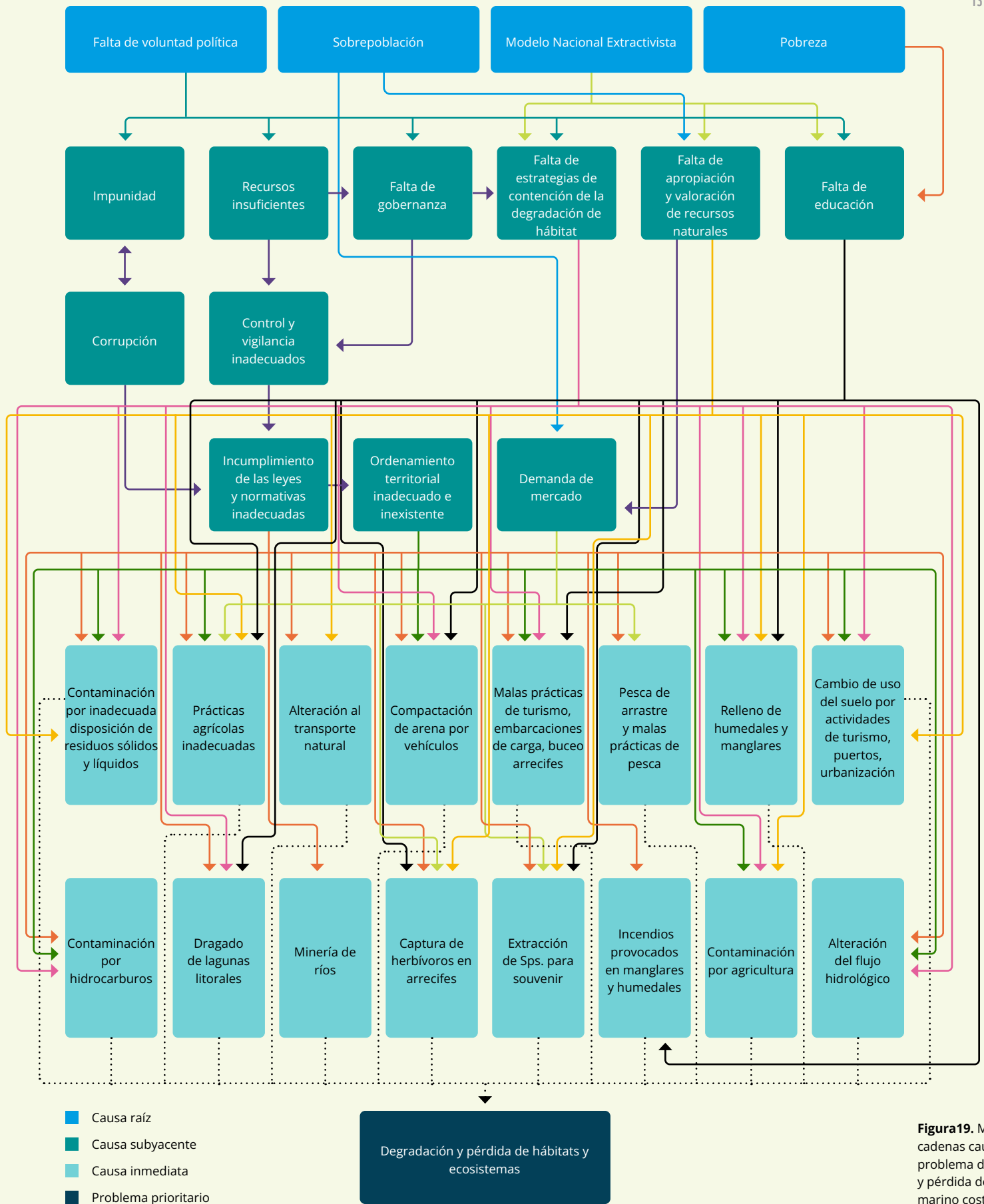
De acuerdo con la cadena causal de degradación y pérdida de hábitat identificada, existen tres niveles de causas: las raíz, que representan los factores estructurales fundamentales como el modelo nacional extractivista, la falta de voluntad política, la sobrepoblación y la pobreza; las subyacentes, que incluyen aspectos como el incumplimiento de leyes, la inadecuada vigilancia y la falta de educación; y las inmediatas, que son los impactos directos y visibles como la alteración del flujo hidrológico, los cambios de uso de suelo y las malas prácticas pesqueras.

El análisis de las relaciones entre estos tres niveles de causas revela una compleja red de interacciones, en la que las causas raíz crean condiciones que facilitan

y perpetúan las causas subyacentes, las cuales, a su vez, permiten o impulsan las causas inmediatas de degradación. Resulta especialmente relevante el papel de las causas subyacentes, que actúan como un puente entre los problemas estructurales profundos y sus manifestaciones directas en el territorio, representando el nivel en el que las intervenciones podrían tener mayor impacto para abordar la degradación del hábitat. Como se muestra en la cadena causal de este fenómeno, dichas relaciones no siguen un patrón lineal, sino que generan efectos en cascada que amplifican y prolongan los problemas ambientales en la región.

La zona marino-costera compartida entre Guatemala y México en el Pacífico enfrenta importantes retos de degradación y pérdida de hábitat que requieren un análisis profundo de sus causas interconectadas.





**Figura19.** Matriz de cadenas causales del problema degradación y pérdida de hábitat marino costero



**Relación causas subyacentes/causas inmediatas:**

1. «El incumplimiento de leyes y la inadecuada vigilancia permiten prácticas destructivas como la pesca de arrastre, relleno de manglares y malas prácticas turísticas».
  - La falta de supervisión efectiva permite actividades ilegales sin consecuencias.
  - Los recursos insuficientes impiden el monitoreo adecuado de áreas marinas y costeras.
  - La debilidad institucional facilita la continuación de prácticas dañinas.
  - La impunidad fomenta la repetición y expansión de actividades destructivas.
2. «La falta de educación y valoración de recursos naturales se manifiesta en contaminación por disposición inadecuada de desechos».
  - El desconocimiento sobre impactos ambientales lleva a prácticas inadecuadas.
  - La falta de valoración reduce el interés en prácticas sostenibles.
  - El desconocimiento de alternativas perpetúa prácticas contaminantes.
  - La ausencia de conciencia ambiental normaliza la contaminación.
3. «El ordenamiento territorial inadecuado facilita el cambio de uso de suelo para agricultura, turismo, puertos y urbanización»
  - La ausencia de planificación permite el desarrollo desordenado.
  - Facilita la conversión de ecosistemas naturales sin considerar su valor ecológico.

- Permite la urbanización en zonas vulnerables o de alto valor ecológico.
- No considera la conectividad ecológica en las decisiones de desarrollo.

**Efectos cascada:**

1. «La falta de voluntad política debilita la gobernanza, permite malas prácticas, resulta en degradación física del hábitat».
  - La cadena inicia con decisiones políticas que debilitan instituciones.
  - Las instituciones débiles no pueden hacer cumplir regulaciones.
  - La falta de control permite la proliferación de prácticas dañinas.
  - El resultado final es la degradación sistemática del hábitat.
2. «El modelo extractivista genera demanda de mercado insostenible, promueve prácticas destructivas, causa alteración de ecosistemas».
  - El modelo económico crea incentivos para la sobreexplotación.
  - Los mercados priorizan volumen sobre sostenibilidad.
  - Las prácticas destructivas se vuelven económicamente atractivas.
  - Los ecosistemas sufren degradación progresiva.
3. «La pobreza limita el acceso a educación, reduce la valoración ambiental, aumenta las prácticas contaminantes».

- Las condiciones de pobreza restringen oportunidades educativas.
- La falta de educación limita la comprensión de impactos ambientales.
- El desconocimiento lleva a prácticas ambientalmente dañinas.
- Se genera un ciclo de degradación ambiental que perpetúa la pobreza.

**Relación causas raíz/causas subyacentes:**

1. «El modelo nacional extractivista influye directamente en la falta de estrategias de contención de la degradación y en la demanda de mercado para prácticas no sostenibles como la pesca de arrastre».
  - Este modelo prioriza la extracción de recursos a corto plazo sobre la sostenibilidad.
  - Desincentiva el desarrollo de estrategias de conservación al favorecer beneficios económicos inmediatos.
  - Crea una demanda de mercado que premia la cantidad sobre la sostenibilidad en actividades como la pesca.
  - Establece un marco económico que dificulta la implementación de prácticas sostenibles.
2. «La falta de voluntad política se traduce en incumplimiento de leyes, leyes inadecuadas, corrupción e inadecuada vigilancia con recursos insuficientes».
  - Sin respaldo político las leyes ambientales se vuelven instrumentos débiles o inefectivos.

- La ausencia de compromiso político resulta en asignación insuficiente de recursos para vigilancia.
- Facilita la corrupción al no priorizar mecanismos de control y transparencia.
- Impide el desarrollo y actualización de marcos legales adecuados.

3. «La falta de educación contribuye a la falta de apropiación y valoración de recursos naturales».
  - Las necesidades básicas insatisfechas obligan a priorizar la supervivencia sobre la conservación.
  - Limita el acceso a educación ambiental y sensibilización sobre el valor de los ecosistemas.
  - Reduce las posibilidades de participación en iniciativas de conservación.
  - Crea un ciclo en el que la degradación ambiental profundiza la pobreza.

La Tabla 31 muestra la cadena causal del problema y datos que validan el mismo.

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas inmediatas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Alteración del flujo hidrológico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Los cambios en los patrones naturales de flujo de agua, causados por la construcción de infraestructura, desvío de ríos y modificación de cuencas, afectan la dinámica de los ecosistemas costeros. Esto altera los ciclos naturales de sedimentación, salinidad y nutrientes necesarios para mantener estos hábitats.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>La rectificación del cauce de los ríos se encuentra entre las principales actividades responsables de la degradación del manglar (Tovilla y Salas, 2019).</p> <p>Según pobladores de Sipacate, Manchón Guamuchal y el canal de Chiquimulilla, la industria cañera tiene un alto impacto en los manglares, los esteros y la pesca del litoral pacífico. El desvío de los ríos para el riego de la caña provoca asolvamiento en los canales y esteros, por lo que las bocanarras tienden a secarse (MARN &amp; PNUD, 2018). En Guatemala, la alteración del flujo hidrológico ocurre desde hace años en toda la costa sur y si se realizan análisis de SIG multitemporales se pueden observar estos cambios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Cambio de uso de suelo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| La conversión de ecosistemas naturales en tierras agrícolas para monocultivos intensivos como palma africana, caña de azúcar y banano ha resultado en la pérdida directa de hábitats costeros y la degradación de ecosistemas adyacentes por el uso de agroquímicos. La transformación de áreas naturales costeras para el desarrollo de infraestructura turística resulta en la pérdida directa de hábitats y la fragmentación de ecosistemas. El desarrollo y expansión de infraestructura portuaria implica la modificación sustancial de las zonas costeras, incluyendo dragado, relleno y construcción que alteran o eliminan hábitats naturales. La expansión urbana en zonas costeras implica la conversión de ecosistemas naturales en áreas construidas, resultando en la pérdida permanente de hábitats. | <p>México pertenece a los diez países con mayores problemas de deforestación, con una tasa promedio anual de 10,000 ha (CONANP, 2015). En Chiapas «se ha documentado la expansión de cultivos como palma aceitera y caña de azúcar sobre humedales costeros, incluyendo manglares» (Brenner, 2018).</p> <p>El desarrollo turístico inmobiliario en las costas (construcción de infraestructura básica, hoteles, condominios, campos de golf, marinas, obras complementarias, entre otros) ocasionan fuertes presiones ambientales a los ecosistemas costeros, los cuales son considerados frágiles (manglares, arrecifes, duna costera, marismas, etc.), principalmente por la falta de una adecuada planeación y la inobservancia de la normatividad ambiental por parte de los inversionistas, ya que desarrollan sus proyectos turísticos sin contar con las autorizaciones federales ambientales (autorización de impacto ambiental y cambio de uso de suelo forestal) y patrimoniales (concesión, permiso o autorización) (PROFEPA, 2010).</p> <p>En Guatemala Rivas y Martínez (2018) reportaron una tasa de deforestación del 2.5 % anual en áreas cercanas a la costa, lo que equivale a una pérdida de aproximadamente 5,000 hectáreas de bosque cada año. FAO (2022) indica que Guatemala ha perdido un 40 % de sus bosques tropicales desde 1990, afectando los hábitats terrestres en la región costera.</p> <p>La cobertura de manglares en Guatemala se estima en 30,382 ha para 1980, esta cobertura disminuyó a un rango entre 18,840 y 20,189 hectáreas para el año 2012. Según modelos de estimación se infiere que desde 1950 la cobertura del manglar de Guatemala se ha reducido al menos en un 53 %. Los datos de la dinámica de la cobertura forestal en la zona marino-costera del Pacífico, en el período 2001-2006, mostraron una pérdida de 5,987 ha. El estudio de la dinámica forestal para el período 2006-2010 mostró una pérdida de 5,977 ha. A esto se agrega la pérdida bruta calculada del período 2010-2016, de 9,265.23 hectáreas, lo que implica que la velocidad de pérdida se duplicó en cinco años (López-Selva, 2022).</p> |
| <b>Contaminación por agroquímicos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| El cultivo intensivo de palma africana y banano, entre otros, genera contaminación por agroquímicos y cambios en los patrones de escurrimiento que afectan los ecosistemas costeros cercanos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | La extensión natural por semillas o por cultivo provoca la desecación de los manglares, el incremento de salinidad de los cuerpos de agua, así como la contaminación y compactación de los suelos, debido al consumo excesivo de agua y el uso de plaguicidas (Brenner, 2018).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Tabla 31.** Tabla de cadenas causales del problema degradación y pérdida de hábitat marino costero

| Descripción                                                                                                                                      | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Relleno de manglares</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| La práctica de rellenar áreas de manglar para crear terreno para desarrollo resulta en la pérdida directa e irreversible de estos ecosistemas.   | La desecación o el relleno de humedales costeros para cambiar el uso del suelo con fines de desarrollo urbano, desarrollo turístico, establecimiento de rellenos sanitarios o tiraderos, o para la construcción de caminos u obras de infraestructura (Redes Verdes, s.f.). CONAP (2020) destaca la pérdida significativa de manglares y humedales debido al desarrollo urbano y turístico. Guatemala ha perdido aproximadamente un 30 % de sus manglares en las últimas décadas debido al desarrollo urbano y proyectos turísticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Pesca de arrastre y malas prácticas</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| El uso de artes de pesca destructivas daña el fondo marino y destruye hábitats bentónicos importantes.                                           | Aunque se conoce sobre las prácticas de pesca de arrastre que afectan a los corales en el Pacífico mexicano no se tiene datos precisos que validen este impacto, sin embargo, a nivel internacional se conoce que el 80 % de los corales han muerto por la pesca de arrastre en Hawaii y el 50 % por la pesca con explosivos en el sudeste asiático (AIDA, 2014).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Malas prácticas de turismo</b>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| El turismo no regulado causa daños físicos directos a los arrecifes de coral y otros hábitats sensibles.                                         | No se encontraron datos específicos de la magnitud del impacto, sin embargo, se conoce que, como resultado de la acción directa de los buzos, las colonias de corales pueden sufrir fracturas, lesiones y asfixia que, en combinación con otras presiones, degradan el arrecife y su resiliencia. Los daños a los corales se producen por golpes y contactos que deliberada o accidentalmente tienen los buzos, ya sea con sus aletas, manos, brazos, tanque de aire y otros componentes del equipo, como cámaras. El contacto que no fractura los corales, incluso cuando es suave y en la parte exterior de su esqueleto, remueve o altera una capa de tejido vivo protectora, con la consecuencia de hacerlos más vulnerables a microorganismos dañinos y enfermedades (Santander, 2009).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Extracción de especies para souvenir</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| La recolección de organismos marinos como recuerdos turísticos afecta las poblaciones naturales.                                                 | En un diagnóstico realizado para la actualización de la Carta Nacional Pesquera de México se reporta falta de regulación, inspección y vigilancia de las aguas negras vertidas al mar; de la extracción de material para construcción; de la extracción de peces, anémonas y crustáceos del arrecife; de las actividades turísticas, y de control de extracción de material para las artesanías (Secretaría de Gobernación, 2018).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Alteración al transporte natural</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Las modificaciones en el transporte natural de sedimentos, causadas por infraestructura costera, afectan la dinámica natural de los ecosistemas. | No se encontraron reportes específicos para la región, sin embargo, es ampliamente conocido que la interrupción del transporte litoral es probablemente la causa más importante de erosión inducida por el hombre. La mejora de las entradas, tanto mediante el dragado de canales y el control de canales como mediante estructuras portuarias, retiene el material litoral. A menudo, el material se pierde permanentemente del régimen de playa costa abajo, ya sea por el depósito del material dragado fuera de la zona litoral activa o por la formación de barras, bajos y playas más anchas costa arriba. La realineación de la costa mediante el uso de estructuras como los espigones también interrumpe el transporte de material litoral. Estas estructuras no solo pueden reducir la tasa de transporte longitudinal, sino que también pueden reducir el material litoral que llega a las playas costa abajo debido al atrapamiento (U.S. Army Corps of Engineers. (1984).). Se conoce que todas las acciones y estructuras mencionadas están presente a lo largo de toda la costa pacífica de México y Guatemala. |



| Descripción                                                                                                                                                               | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dragados de lagunas litorales</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Las actividades de dragado alteran el fondo de las lagunas costeras, modificando la profundidad y los hábitats bentónicos.</p>                                         | <p>De acuerdo con Tovilla-Hernández et al. (2013), entre las principales amenazas a los manglares está el azolvamiento de los sistemas lagunares, debido a deforestación de la cuenca y el avance de la agricultura. El asolvamiento conduce a la necesidad de dragar para mantener el funcionamiento hidrológico de los sistemas lagunares, pero esta acción provoca la degradación de los servicios ambientales de los humedales, dentro de los que se encuentran la conservación de la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma, regulación del clima, conservación de ciclos biológicos, captura de agua, suministro de refugio y crianza para una gran diversidad de especies, muchas de ellas de interés económico (ECOSUR, 2022).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Contaminación por hidrocarburos</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Los derrames y fugas de petróleo y derivados, tanto de actividades portuarias como de transporte marítimo, causan daños severos a los ecosistemas marino-costeros.</p> | <p>La presencia de la refinería Ing. Antonio Dovalí Jaime, localizada a 5 km al noroeste de Salina Cruz, y a 8 km al suroeste del punto más cercano al complejo lagunar, representa una fuente de importante de contaminación por hidrocarburos hacia estos cuerpos de agua, debido a las constantes maniobras de transporte y movilización de productos derivados del petróleo, lo que ha originado algunos derrames accidentales que han alcanzado principalmente a la laguna Superior (González-Lozano et al., 2006) Las medianas globales en la región del Istmo de Tehuantepec de las cantidades de Hidrocarburos Políciclicos Aromáticos fueron 27.41 - 246.02 ng/g ps (<b>Namihira Santillán. P. E., 2023</b>).</p> <p>Se estima que el 80 % de los contaminantes presentes en el medio marino proceden de la tierra. Algunas sustancias peligrosas, como los metales pesados tóxicos, los compuestos orgánicos persistentes (como los plaguicidas y los productos químicos industriales), los hidrocarburos y las sustancias radiactivas procedentes de actividades industriales, agrícolas, municipales y mineras, terminan pasando al medio marino por medio de las aguas superficiales y subterráneas (IAEA, s. f.).</p>                                                                                                                                                           |
| <b>Contaminación por inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>La disposición incorrecta de residuos domésticos e industriales en zonas costeras contamina suelos y cuerpos de agua, degradando los ecosistemas marino-costeros.</p>  | <p>El vertido de aguas residuales, agroquímicos y desechos sólidos provenientes de zonas agrícolas, urbanas e industriales deteriora la calidad del agua y los suelos en los manglares. Esta problemática es particularmente grave en sistemas lagunares cercanos a centros urbanos de la costa del pacífico y zonas de agricultura intensiva (Tovilla-Hernández y Salas-Roblero, 2019).</p> <p>De acuerdo con (CONANP, 2006) la contaminación por desechos y vertidos en el Santuario Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas y de la Dorsal del Pacífico Oriental, se encuentra entre las principales amenazas para las comunidades biológicas basadas en la quimiosíntesis, con numerosas especies endémicas adaptadas a condiciones extremas en el sitio.</p> <p>De manera similar el Instituto Nacional de Ecología, 1999, reporta que la contaminación por agroquímicos y desechos urbanos/industriales se encuentra entre los principales retos para mantener los ciclos y procesos ecológicos de la planicie costera, así como para proteger las especies amenazadas y en peligro de extinción, de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.</p> <p>Lara et al. (2011). Destacan que las descargas domésticas e industriales, escurrimientos superficiales, arrastre y contaminación del suelo constituyen las principales causas de contaminación de los cuerpos de agua.</p> |

| Descripción                                                                                                                                                                                                       | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>La disposición incorrecta de residuos domésticos e industriales en zonas costeras contamina suelos y cuerpos de agua, degradando los ecosistemas marino-costeros.</p>                                          | <p>Todos los ríos de la vertiente del Pacífico se encuentran altamente contaminados por los desechos producidos por la agricultura intensiva de la actividad agroindustrial (pesticidas, fertilizantes pulpa de café, mieles de caña) (IARNA, 2003). En la Vertiente del Pacífico se han registrado concentraciones bajas de oxígeno disuelto, así como una alta demanda química y bioquímica de oxígeno, en los ríos Villalobos, Los Esclavos y en el Canal de Chiquimulilla. También se registró <i>Escherichia coli</i>, <i>Shigella</i> y <i>Salmonella</i>, así como algas cianofíceas (Géneros <i>Mycrosystis</i>, <i>Anabaena</i> y <i>Oscillatoria</i>) las cuales producen toxinas en el agua y una alta contaminación por bacterias, lo que hace el agua inaceptable para el uso doméstico, recreacional y acuícola (Dávila et al., 2014). Más recientemente, se ha comenzado a evaluar el tema de microplásticos, en un estudio realizado en playas del Pacífico de Guatemala, se encontró la presencia de microplásticos, principalmente polietileno, poliestireno y polipropileno. Se sugiere que estos son conducidos por los cuerpos de agua, a través de las desembocaduras de los ríos (Mazariegos-Ortiz et al., 2021).</p> <p>Dávila, V. García, M. López, A. (2014). <i>Utilidad de la biodiversidad como indicador de sostenibilidad para la evaluación de la calidad ambiental de la Costa Este del Pacífico de Guatemala</i>. Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p>Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Agrícolas (2003). <i>Perfil Ambiental de Guatemala: Estado Actual de los Recursos Marinos y Costeros de Guatemala</i>. Informe técnico No. 2.</p> <p>Mazariegos-Ortiz, C., García-Arroyave, L., Marroquín-Mora, C. y Mendizábal, A. (2021). <i>Contaminación por microplásticos en playas del Pacífico de Guatemala: abundancia y características</i>. Ciencia, Tecnología y Salud, 8(2). <a href="https://doi.org/10.36829/63CTS.v8i2.904">https://doi.org/10.36829/63CTS.v8i2.904</a></p> |
| <b>Causas subyacentes</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Incumplimiento de las leyes y leyes inadecuadas, corrupción</b>                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>La falta de aplicación efectiva de regulaciones ambientales y la existencia de marcos legales débiles o inapropiados, junto con prácticas corruptas, facilitan la degradación de hábitats marino-costeros.</p> | <p>Se identifica también una falta de aplicación de sanciones a quienes infringen las regulaciones en las AMP. Este problema es especialmente evidente en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, que abarca casi toda la costa de Chiapas. Los administradores del ANP se muestran reacios a aplicar sanciones, permitiendo que las mujeres y hombres pescadores usen artes de pesca prohibidas bajo el argumento de respetar usos y costumbres (Morales, 2024).</p> <p>Las embarcaciones industriales de atún, escama y tiburón suelen pescar en zonas prohibidas debido a la ausencia de mecanismos de vigilancia y su impacto es mucho mayor por el tipo de artes de pesca que utilizan (Ortega, 2024).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Ordenamiento territorial inadecuado e inexistente y Falta de gobernanza</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Ausencia de planificación adecuada en el uso del territorio costero y marino, junto con estructuras de gobernanza deficientes que no garantizan la gestión sostenible.</p>                                     | <p>En Manzanillo, la expansión portuaria sin adecuada planificación territorial resultó en la pérdida de 20 ha de manglar, mientras que nuevos proyectos pretenden remover 37,000 m<sup>2</sup> adicionales de manglar para ampliar el puerto (La Jornada, 2008; Diario Avanzada, 2023).</p> <p>El ordenamiento territorial en Guatemala está dirigido por la Segeplan: <a href="https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/">https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/</a>. Cada municipio costero ha trabajado un Plan de ordenamiento territorial. Sin embargo, no existe evidencia aún del estado de ordenamiento actual basado en esos documentos, así como de la planeación a largo plazo en un escenario futurible. <a href="https://siplan.gt/siplangt/View/territorio.aspx">https://siplan.gt/siplangt/View/territorio.aspx</a>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Descripción                                                                                                                                         | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Falta de educación</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Carencia de programas educativos efectivos sobre la importancia y conservación de los ecosistemas marino-costeros.                                  | Las comunidades locales presentan indicadores de bajo nivel, de alto y de muy alto grado de marginalidad en la región. Por ejemplo, la escolaridad promedio es de 6 años de educación. Muchos desconocen las regulaciones pesqueras básicas y los impactos de ciertas prácticas en los ecosistemas marinos, lo que contribuye a la degradación de hábitats (Dipesca y PNUD, 2018; MARN, 2017).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Impunidad</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Falta de aplicación de sanciones y consecuencias ante violaciones de leyes y regulaciones ambientales que protegen los ecosistemas marino-costeros. | De acuerdo con Oceana (s. f.) desde 2015 se identifica poca eficacia en la política de combate a la pesca ilegal ya que, del total de captura pesquera reportada, se retiene menos del 1 %. Si reconocemos que el 40 % de la pesca es ilegal, ¿dónde queda el 30 % restante? Es claro que existe un contexto de impunidad en el que las mujeres y los hombres pescadores ilegales realizan su actividad sin sanciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Falta de apropiación y valoración de los recursos naturales</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Desconocimiento o falta de reconocimiento del valor ecológico, económico y social de los ecosistemas marino-costeros.                               | <p>La percepción del valor ecosistémico del manglar es baja, muchos de los habitantes consideran al manglar principalmente como fuente de leña y no por sus servicios ecosistémicos críticos.</p> <p>A pesar de la implementación de diversos instrumentos legales para reducir el consumo de madera de mangle (SEMARNAT 2010, Gobierno de Chiapas 2010a, 2010b), su uso es extenso y poco regulado.</p> <p>La falta de apropiación conlleva a degradación del hábitat. Algunos autores han demostrado que la extracción selectiva es un factor que afecta directamente la regeneración natural de un bosque, al eliminar al banco semillero, compactando el suelo, modificando la estructura forestal y la regeneración preexistente (De Carvalho 2008).</p> |
| <b>Demanda de mercado de pesca de arrastre</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Presiones comerciales que fomentan prácticas pesqueras destructivas para los ecosistemas marino-costeros.                                           | En el litoral del Pacífico sur, la pesca de arrastre de camarón ha causado daños significativos a los fondos marinos, con altas tasas de captura incidental que afectan severamente los hábitats bentónicos, esta situación no ha sido documentada científicamente, pero fue reportada por los pescadores y pescadoras de la región en el primer taller del proyecto PACA en México.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Falta de estrategias de contención de la degradación de hábitat</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Ausencia de planes y acciones coordinadas para prevenir y mitigar el deterioro de los ecosistemas marino-costeros.                                  | En la costa del Pacífico centro sur de México, la ausencia de estrategias coordinadas para el manejo costero ha resultado en la pérdida de las 84,296 ha de la cobertura original de manglares entre 1970 y 2020 (Valderrama-Landeros et al., 2017).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Descripción                                                                                                                                                           | Validación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Causas raíz</b>                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Modelo nacional extractivista</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Sistema económico basado en la extracción intensiva de recursos naturales sin considerar su sostenibilidad a largo plazo o los impactos ambientales generados.</p> | <p>En México, el desarrollo costero ha priorizado los beneficios económicos inmediatos sobre la sostenibilidad. Por ejemplo, la pérdida gran cobertura de manglar original (Valderrama-Landeros et al., 2017), se ha realizado sobre la base de priorizar la ganancia económica sobre los servicios ecosistémicos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Falta de voluntad política</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Ausencia de compromiso real por parte de las autoridades para implementar y hacer cumplir políticas de protección ambiental y desarrollo sostenible.</p>           | <p>A pesar de que México y Guatemala han firmado diversos acuerdos internacionales para la protección de ecosistemas costeros, la implementación efectiva de políticas se ve limitada por la falta de asignación de recursos y personal.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Sobrepoblación</b>                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Crecimiento demográfico acelerado en zonas costeras que genera presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas.</p>                                         | <p>En los municipios costeros del Pacífico centro sur mexicano, la población creció 13.3 % entre 2010-2020, pasando de 137,016 a 155,246 habitantes, incrementando la presión sobre los ecosistemas costeros por demanda de espacio y recursos (INEGI, 2020).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Pobreza</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>Condiciones de marginación económica que llevan a la sobreexplotación de recursos naturales como estrategia de supervivencia.</p>                                  | <p>En México, en el sector pesquero ribereño de la región, más del 60 % de los pescadores y pescadoras tienen ingresos por debajo de las líneas de pobreza establecidas por CONEVAL, con casos extremos como Michoacán donde obtienen ingresos anuales de apenas 5,000 pesos (6 % del salario mínimo), lo que los acerca a prácticas no sostenibles.</p> <p>En Guatemala, la tasa de pobreza estimada para los municipios de la costa sur, se basa en los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística para el año 2014, en los que se observa que a excepción del departamento de San Marcos con una tasa de pobreza del 40.03 %, todos los demás departamentos costeros presentan una tasa de pobreza mayor del 50 % del total de la población, siendo Suchitepéquez en donde se observa el mayor impacto, en relación con ser uno de los departamentos con menor población en la zona costera. FUNDESA, índice de competitividad local. Resumen: variables sociodemográficas y económicas<br/> <a href="https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx">https://fundesa.org.gt/content/files/indices/icl/FUNDESA_-_ICL_2023_Database.xlsx</a>.</p> |



## 7.4. Actores relevantes involucrados por problema

Con base en la identificación de actores locales realizada por el equipo consultor, se llevó a cabo un análisis considerando el sector o grupo al que pertenecen, la temática que abordan y la función que desempeñan, el cual se presenta en el informe temático de actores clave (ver anexo 9).

## 7.5. Retos y oportunidades

Con base en un análisis conjunto efectuado con el equipo nacional de México se identificaron los siguientes retos y oportunidades principales, relacionados con la problemática ambiental transnacional y compartida.

### 7.5.1. Degradación de ecosistemas marino-costeros (manglares, humedales y arrecifes)

| Retos                                                                                                                                                                                                                    | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Detener y reducir la fragmentación y destrucción de hábitats, ocasionada por actividades humanas, el cual altera la conectividad entre ecosistemas y afecta a las especies que dependen de corredores ecológicos.</p> | <p>Generar alianzas público-privadas para implementar planes de restauración y conservación de corredores ecológicos para mantener la conectividad entre hábitats, especialmente en bosques de galería a lo largo de las cuencas, en colaboración entre instituciones (Conap, INAB), iniciativa privada, ONG, municipalidades y comunidades, en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal y el Plan de Desarrollo Integral Litoral del Pacífico.</p> <p>Involucrar activamente a las comunidades en programas de restauración, como medida de apropiación y sensibilización, como programas de voluntariado, trabajo por viveres, permisos de aprovechamiento a cambio de reforestación, etc., en colaboración con Conap, INAB, MAGA.</p> |

### 7.5.2. Reducción de las poblaciones marino-costeras

| Retos                                                                                                                                 | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Generar y/o mejorar la información y estadísticas suficientes y de calidad para el análisis del estado de los stocks pesqueros</p> | <p>Recuperar experiencias exitosas locales, regionales, nacionales y locales (i.e. monitoreo de desembarques locales, control y monitoreo del esfuerzo pesquero por hijas de pescadores y pescadoras, esquemas de OROPs en pesquerías menores, etc.)</p> |
| <p>Desarrollo de protocolos de intercambio de información y colaboración binacional/regional</p>                                      | <p>Fortalecer planes de manejo micro-regional</p>                                                                                                                                                                                                        |
| <p>Vinculación directa entre el sector pesquero local y la autoridad pesquera nacional</p>                                            | <p>Fortalecer esquemas de refugios pesqueros</p>                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Desarrollo de modelos de gobernanza locales que contribuyan al automanejo y control de los recursos pesqueros</p>                  | <p>Fortalecer los esquemas de gobernanza local (i.e. mesas locales de gobernanza por pesquerías en Guatemala y comités estatales de pesca y acuicultura en México).</p>                                                                                  |

**Tabla 33.** Retos y oportunidades del problema reducción de las poblaciones marino-costeras

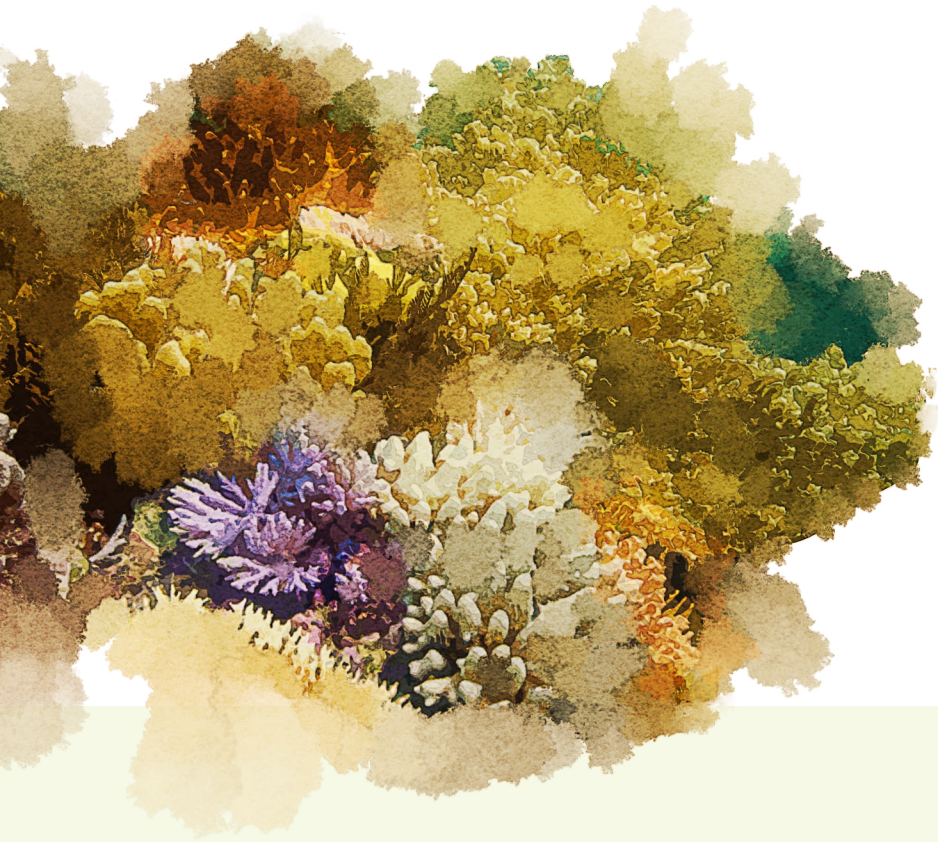
**Tabla 32.** Retos y oportunidades del problema degradación de ecosistemas marinos y costeros (manglares, humedales y arrecifes)

7.5.3. Contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos

| Retos                                                                                                                                                                                                                                                                            | Oportunidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Reducir la contaminación por plásticos, químicos y aguas residuales que afectan negativamente a la biodiversidad y la calidad del agua de los ecosistemas.</p> <p>Crear conciencia en la población sobre la importancia en la reducción y manejo de los residuos sólidos.</p> | <p>Implementar programas de gestión de residuos y manejo integrado de cuenca, con el apoyo de organizaciones que se encuentran actualmente trabajando estos problemas, en el marco de la Política Nacional para el Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras.</p> <p>Crear programas de educación ambiental, en colaboración con el Conap, MARN y Mineduc, orientados a la concienciación y manejo de residuos sólidos, en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental.</p> <p>Existe interés en las comunidades por el ambiente, lo que representa una oportunidad para trabajar y concienciar a más personas, a través del involucramiento en actividades de gestión, como programas de trabajo comunitario de limpieza de riberas a cambio de víveres, etc., los cuales se podrían trabajar en colaboración con el MARN y el MAGA.</p> |

**Tabla 34.** Retos y oportunidades del problema de contaminación de las zonas marino-costeras por desechos sólidos y líquidos





## 8

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

## 8.1. Conclusiones

1. El estado de los ecosistemas en el Pacífico de Guatemala se encuentra en una situación crítica debido a una variedad de factores humanos y naturales. La deforestación de los manglares, la contaminación marina y la sobrepesca han llevado a una degradación significativa de estos ecosistemas vitales. Estos problemas han reducido la biodiversidad, afectando tanto a la fauna como a la flora locales y han disminuido la capacidad de los ecosistemas para proporcionar servicios esenciales como la protección costera y el suministro de recursos naturales.
2. Es crucial implementar políticas efectivas de conservación y restauración. Esto incluye la reforestación de manglares, el control de la contaminación y la promoción de prácticas de pesca sostenible. Además, la educación y la participación comunitaria son fundamentales para garantizar la protección a largo plazo de estos ecosistemas. Solo a través de esfuerzos conjuntos y sostenibles se podrá revertir la tendencia de degradación y asegurar la salud y la resiliencia de los ecosistemas en el Pacífico de Guatemala.
3. En el Pacífico de Guatemala los ecosistemas costeros y marinos están enfrentando múltiples desafíos, incluidos la contaminación, la deforestación de manglares y la sobreexplotación de recursos naturales. Estas actividades han llevado a una degradación significativa de los hábitats naturales, afectando la biodiversidad y la capacidad de estos ecosistemas para sostenerse a largo plazo. Es esencial implementar estrategias de conservación y restauración para proteger estos ecosistemas cruciales.
4. Los recursos pesqueros en el Pacífico de Guatemala están siendo sobreexplotados debido a la pesca no regulada y a prácticas de pesca insostenibles. Esto ha resultado





en una disminución de las poblaciones de peces y otros recursos marinos, afectando la economía local y los medios de vida de las comunidades costeras. Para asegurar la sostenibilidad de los recursos pesqueros, es necesario promover prácticas de pesca responsable y establecer áreas protegidas.

5. La calidad del agua en el Pacífico guatemalteco se ve comprometida por la contaminación de fuentes terrestres, como desechos industriales, agrícolas y domésticos. Esta contaminación afecta la salud de los ecosistemas acuáticos y también la salud humana y la economía local que depende de recursos hídricos limpios.

Es fundamental implementar políticas de manejo de residuos y tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del agua y proteger los recursos hídricos.

6. Con base a las necesidades de los municipios de la zona costera existe un régimen jurídico institucional para garantizar el cumplimiento de leyes y normativas ligadas al cuidado ambiental y social del territorio, sin embargo, hay debilidad institucional para aplicar procedimientos efectivos que hagan cumplir con la normativa. Por otro lado, es necesario hacer más eficiente el gasto de todas las instituciones con base en programas que permitan el cumplimiento de las metas para el desarrollo.



7. La sostenibilidad del desarrollo económico en los municipios de la zona costera del Pacífico basada en las iniciativas gubernamentales, a través de los planes de ordenamiento territorial para el fomento de la pesca, la acuicultura y el turismo no son sinónimo de estrategias de impacto dado que las tres actividades azules mencionadas están bajo la responsabilidad de comunidades sin los conocimientos, experiencia y asesoría para desarrollar planes exitosos, principalmente porque se debaten entre resabios de pobreza e inequidad.
8. Paralelo a la vulnerabilidad económica y social que se observa en los datos estadísticos en la costa sur, existe una vulnerabilidad ambiental relacionada a las actividades azules en el territorio, sobre todo del sector de pesca en el pacífico de Guatemala, en donde las condiciones de operación no han superado el paradigma del extractivismo.
9. El turismo sostenible es esencial para la conservación de los ecosistemas marinos y costeros, pues el sector turístico está estrechamente vinculado a la salud ambiental de estas áreas. La pérdida de biodiversidad y la contaminación impactan directamente las actividades turísticas y, por ende, la economía local. La ausencia de normativas urbanísticas adecuadas y de sistemas de drenaje eficientes en las comunidades contribuye a una infraestructura insuficiente, afectando negativamente la biodiversidad. Asimismo, el crecimiento desmedido de hoteles y alojamientos turísticos puede exacerbar estos problemas.
10. Desigualdad y pobreza persistente. Persisten altos niveles de pobreza y desigualdad en las comunidades costeras, lo que limita el desarrollo equitativo de la región.
11. Barreras de género. Las mujeres enfrentan desafíos significativos para participar plenamente en la cadena de pesquería, incluyendo acceso limitado a financiamiento, educación y toma de decisiones.
12. Falta de infraestructura y servicios. La insuficiencia en infraestructura turística y en sistemas de manejo de residuos sólidos afecta la experiencia turística y la percepción de sostenibilidad en la región.
13. Desconexión entre políticas locales y nacionales. Existen brechas en la implementación de políticas que podrían fortalecer el desarrollo del turismo sostenible, particularmente en coordinación entre el sector público y privado.
14. Las mujeres desempeñan numerosas y variadas funciones en las cadenas de valor de la pesca, pero están ausentes en el ámbito del liderazgo organizacional, corporativo, gubernamental y comunitario. La invisibilización de las labores que realizan las mujeres en la cadena de la pesca de la costa sur es una gran limitante para poder abordar soluciones factibles y fomentar su desarrollo, además debe considerarse que existe una sobrecarga laboral para las mujeres debido al rol de género socialmente impuesto que ellas desarrollan en sus hogares; lo cual limita las posibilidades de acceder en las mismas condiciones a posiciones laborales que los hombres frecuentemente acceden.
15. Para el pueblo xinca, la disminución del recurso pesquero afecta directamente su economía e identidad al tener una relación estrecha con el agua y sus recursos, la pérdida de estos los obliga a buscar otras alternativas alimenticias o laborales aumentando además la tasa de pobreza, migración, discriminación y violencia.

## 8.2. Recomendaciones

1. Es importante la coordinación interinstitucional para no duplicar esfuerzos en programas similares que desarrollan dos o más entidades a la vez, involucrar a las comunidades en la toma de decisiones por medio de mesas de diálogo y llevar a cabo evaluaciones generales para medir avances y desafíos.
2. Dotar a las comunidades de capacitación, asesoría, capital y acompañamiento para el desarrollo de proyectos de pesca, acuicultura y turismo que emanen de lo local y puedan ser replicados a escala.
3. Las instituciones estatales y no gubernamentales deben apostar por dotar a las comunidades de una visión a mediano y largo plazo en las tres actividades azules, con la intención de generar altos ingresos así como proteger el patrimonio natural, social y cultural de sus comunidades.
4. Generar mesas de discusión para determinar el tipo de turismo que se debe impulsar en las zonas costeras, tomando en cuenta el entorno natural, social y cultural. En esta estrategia es importante la participación y compromiso de las autoridades ediles, las instituciones gubernamentales, el sector privado local y las organizaciones no gubernamentales.
5. Se recomienda realizar estudios de capacidad de carga en playas, manglares y esteros para determinar el límite de visitantes que cada área puede soportar sin comprometer la biodiversidad. Asimismo, es fundamental implementar normativas urbanísticas y sistemas de drenaje adecuados que mitiguen el impacto ambiental en las comunidades costeras. Finalmente, es necesario regular el crecimiento de la infraestructura turística en destinos clave, como Monterrico, Las Lisas,

El Paredón y Sipacate Naranjo, para asegurar un desarrollo equilibrado y sostenible.

6. La Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación como ente rector de la actividad acuícola en el país, debe desarrollar capacitaciones permanentes al sector privado y las comunidades, para que los primeros cumplan con las normativas y los segundos sean guardianes de las buenas prácticas, y con eso lograr cambios de paradigmas de gestión en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
7. El fortalecimiento de la acuicultura en el Pacífico debe partir del cumplimiento de la normativa que establece las buenas prácticas acuícolas y ambientales, bajo la dirección de las instituciones vinculadas a su gestión. Estas buenas prácticas deben ser adoptadas el sector empresarial y las comunidades.

### Fortalecimiento de prácticas sostenibles

1. Promover el ecoturismo y actividades que valoricen la biodiversidad, como la observación de tortugas y la pesca deportiva sostenible.
2. Implementar programas de sensibilización ambiental dirigidos a turistas y comunidades locales.

### Empoderamiento de las comunidades locales

1. Facilitar la creación de redes comunitarias para gestionar el turismo de manera inclusiva.
2. Capacitar a las comunidades en la gestión de microempresas turísticas y en prácticas sostenibles.

### Reducción de barreras de género

1. Impulsar programas de empoderamiento femenino para mejorar su participación en actividades turísticas.

2. Establecer mecanismos para facilitar el acceso de mujeres a recursos financieros y formación técnica.

#### **Inversiones en infraestructura**

3. Desarrollar infraestructura ecoamigable, como eco-lodges y centros de interpretación ambiental.
4. Mejorar los sistemas de manejo de residuos sólidos para proteger los atractivos turísticos y el medio ambiente.

#### **Coordinación interinstitucional**

1. Crear mesas de trabajo que integren al sector público, privado y a las comunidades para la planificación turística.
2. Establecer incentivos para proyectos de turismo sostenible que respeten las culturas locales y el medio ambiente.
3. Las instituciones de gobierno encargadas de realizar acciones de conservación, protección y regulación de los recursos, así como de las fronteras y de las actividades que se realizan en las costas y el mar, deben promover el trabajo multidisciplinario conjunto, usando eficientemente los recursos y generando credibilidad en la sociedad, sector industrial y gobiernos locales.

4. Para fomentar la valoración del papel de las mujeres en la cadena de pesca en la costa sur y aumentar los niveles de participación se recomienda realizar un programa de sensibilización y educación a distintas escalas territoriales (local y regional) y dirigido a distintos grupos meta (mujeres, hombres, juventud, COCODES, etc.) sobre empoderamiento femenino; abordando temas como la voz y participación de la mujer, ingresos económicos, liderazgo y gobernanza, etc. La formación debe hacerse para mujeres y hombres utilizando distintos recursos pertinentes y contextualizados para que los que se sensibilicen y comprendan mejor los beneficios de la igualdad de género a fin de evitar consecuencias sociales negativas no deseadas como el incremento de la violencia.
5. La representación de la población indígena en las áreas de muestreo está liderada por representantes hombres del pueblo xinca. Es necesario la profundización de la existencia y participación, uso, aprovechamiento, conservación del recurso de pesca con mujeres y hombres de otros grupos de población indígena maya, garífuna y/o xinca en la zona costero-marítima del país.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las citas bibliográficas y publicaciones citadas en el presente informe pueden ser revisadas en el siguiente acceso: [https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/referencias\\_bibliograficas\\_gt\\_1.pdf](https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/referencias_bibliograficas_gt_1.pdf)

## ANEXOS

**Anexo 1.** Normativa y acuerdos regionales vinculantes en lo ambiental, sectores azules, poblaciones de interés (mujeres, pueblos indígenas jóvenes). Áreas marinas protegidas y cambio climático ([acceso](#)).

**Anexo 2.** Copia de nota de Dipesca sobre problema transzonal de degradación de arrecifes rocosos frente a las costas de Champerico ([acceso](#)).

**Anexo 3.** Archivo fotográfico

[Taller binacional Guatemala - México](#)

[Taller nacional](#)

**Informes temáticos** ([acceso](#))

**Anexo 4.** Informe temático: socioeconómico

**Anexo 5.** Informe temático: áreas marinas protegidas

**Anexo 6.** Informe temático: impactos del cambio climático

**Anexo 7.** Informe temático: gobernanza

**Anexo 8.** Informe temático: igualdad de género

**Anexo 9.** Informe temático: actores clave









