

ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSZONAL (ADT) DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO (GEM PACA)

© Shutterstock / Seb c est bien / WWF





Aliados por
el manejo sostenible
del Pacífico



ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSZONAL (ADT) DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO (GEM PACA)



ANÁLISIS DIAGNÓSTICO TRANSZONAL (ADT) DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO (GEM PACA)

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

Equipo de Desarrollo del Análisis Diagnóstico Transzonal

Proyecto Pacífico Sostenible

Juan Carlos Villagrán, asesor técnico principal
Ronald McCarthy, asesor principal para el desarrollo del ADT

Fecha:

Julio, 2025

Diseño y diagramación



www.puntoaparte.com.co

Ilustraciones

Guillermo Torres
Sebastián Calderón
Alejandra Contreras

Cita sugerida

Proyecto Pacífico Sostenible. (2025). *Análisis Diagnóstico Transzonal del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano*. Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). 143 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

AGRADECIMIENTOS.....	6
SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	7
PRESENTACIÓN.....	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	10

1

CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL ADT.....	12
---	----

2

METODOLOGÍA Y PROCESO DE DESARROLLO DEL ADT PARA EL GEM/PACA.....	18
---	----

3

CONTEXTO BIOFÍSICO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO.....	30
--	----

4

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO.....	38
---	----

5

GOBERNANZA.....	52
-----------------	----

6

INSTRUMENTOS Y NORMAS INTERNACIONALES PARA LA PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS MARINO COSTEROS.....	56
--	----

7

PROBLEMAS AMBIENTALES TRANZONALES Y COMPARTIDOS PRIORIZADOS.....	60
--	----

8

DEGRADACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINO COSTERA: PROBLEMA COMPARTIDO Y TRANSZONAL.....62

9

CAMBIO EN LAS POBLACIONES DE IMPORTANCIA PESQUERA: PROBLEMA COMPARTIDO Y TRANSZONAL.....76

10

DEGRADACIÓN Y PÉRDIDA DE HÁBITATS MARINO-COSTEROS: PROBLEMA COMPARTIDO.....88

11

ALTERACIÓN DE POBLACIONES DE ESPECIES DE FAUNA MARINO-COSTERA NO PESQUERA: PROBLEMA COMPARTIDO.....100

12

ANÁLISIS DE LAS CADENAS CAUSALES DE LOS CUATRO PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADO.....110

13

CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADOS.....118

14

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA ENFRENTAR LOS PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADOS.....122

15

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE APALANCAMIENTO.....126

16

CONCLUSIONES.....138

17

PRINCIPALES COMENTARIOS SOBRE EL PROCESO DEL ADT POR PARTE DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE DESARROLLO.....140

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....142

ANEXO.....142

AGRADECIMIENTOS

Listado de las personas que representaron a cada institución en el Equipo Regional de Desarrollo del ADT.

País	Institución	Nombre
México	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Mariana Hernández
		Ericka Alarcón Chavira
		Mayrene Guimaraes
México	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca	Adrián Salgado
México	Costa Salvaje	Tannia Frausto
Guatemala	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Regina Sánchez
Guatemala	Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura	María Rachel Rodas
		Daniel Otzoy
Guatemala	FUNDAECO	Bianca Bosarreyes
Honduras	Secretaría de Recursos Naturales	Francisco Aceituno
Honduras	Dirección General de Pesca y Acuicultura	Lorenzo Turcios
Honduras	Comité para la Defensa de la Flora y la Fauna del Golfo de Fonseca	Sach Nicté Oseguera
Costa Rica	Ministerio de Ambiente y Energía	Natalia Vega Jara
Costa Rica	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	José Miguel Carvajal
		Nixon Lara Quesada
Costa Rica	Universidad de Costa Rica	Álvaro Morales
Panamá	Ministerio de Ambiente	Samira Kiwan
Panamá	Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá	Aquiles Cárdenas
		Ynes Sánchez
Panamá	Smithsonian Research Institute	Juan Maté
Colombia	Ministerio de Ambiente	Milena Benavides
Colombia	Autoridad Nacional de la Pesca	Sandra Castiblanco
Ecuador	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Caroline Icaza
Ecuador	Viceministerio de Pesca	Fabián Alejandro Velarde
Ecuador	Fundación Bioelit	Maritza Cárdenas
Regional	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano, OSPESCA	Lucía López
		Violeta Reyna
Regional	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO	John Jorgensen
Regional	Comisión Interamericana del Atún Tropical, CIAT	Arnulfo Franco
Regional	WWF Mesoamérica	Juan Carlos Villagrán
Regional	WWF Mesoamérica	Claudio González
Regional	Asesor Principal	Ronald McCarthy

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ACC	Análisis de Cadena Causal
ADT	Análisis Diagnóstico Transzonal
ALDFG	Aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (por sus siglas en inglés <i>Abandoned, Lost and Discarded Fishing Gears</i>)
AMP	Área Marina Protegida
AMPR	Áreas Marinas de Pesca Responsable
APAH	Asociación de Productores de Azúcar de Honduras
ARAP	Autoridad de la Recursos Acuáticos de Panamá
ASIGOLFO	Asociación Intermunicipal del Golfo de Fonseca
AUSCM	Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia del Ecosistema del Manglar
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BWM	Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques
CAF	Corporación Andina de Fomento
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCPR	Código de Conducta para la Pesca Responsable
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDN	Contribuciones Nacionales Determinadas
CETMAR	Centro Tecnológico del Mar
CFN	Corporación Financiera Nacional
CIAT	Comisión Interamericana del Atún Tropical
CIMAR-UCR	Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de Costa Rica
CIT	Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CMAR	Corredor Marino del Pacífico Sureste
COCATRAM	Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo
CODDEFFAGOLF	Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca

COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
COM	Corriente Occidental Mexicana
CMS	Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (México)
CONAMAR	Comisión Nacional del Mar
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Guatemala)
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (México)
CONVEMAR	Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
CRCC	Corriente Costera de Costa Rica
DET	Dispositivos excluidores de tortugas marinas
DIGEPESCA	Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura (Honduras)
DGVS	Dirección General de Vigilancia de la Salud
ECOSUR	Colegio de la Frontera Sur
ENAH	Encuesta Nacional de Hogares
ENOS	El Niño/Oscilación del Sur
ERCA	Estrategia Regional para el Crecimiento Azul
FAN	Floraciones algales nocivas
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FUNDAECO	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación
GEF	Global Environment Facility
GEM	Gran Ecosistema Marino
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (Guatemala)
ICF	Instituto de Conservación Forestal (Honduras)
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDHM	Índice de Desarrollo Humano para las Mujeres
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Costa Rica)

INDNR	Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INTERVENTION	Convenio Internacional Relativo a la Intervención en Casos de Accidentes por Hidrocarburos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
MAE	Ministerio del Ambiente y Energía (Ecuador)
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Guatemala)
MARPOL	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques
MERP	Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto
MIAMBIENTE	Ministerio de Ambiente (Panamá)
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía (Costa Rica)
MUGOLFO	Mancomunidad Trinacional del Golfo de Fonseca
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OILPOL	Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos
OLDEPESCA	Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero
ONG	Organización no gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPO	Oceano Pacífico Oriental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSPESCA	Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano
PACA	Pacífico Costero Centroamericano
PAE	Plan de Acción Estratégica
PCS	Pacífico Centro Sur (México)
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agropecuario
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Panamá)
PSEMC	Pago por Servicios Ecosistémicos Marino Costeros
PTO	Pacífico Tropical Oriental
SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería (Honduras)
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Guatemala)
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
SENAN	Servicio Nacional Aeronaval (Panamá)
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Honduras)
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Costa Rica)
SPRFMO	Convención para la Conservación y Ordenación de los Recursos Pesqueros de Alta Mar del Océano Pacífico Sur
Ramsar	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas
REMACAM	Reserva Ecológica Manglares Cayapas-Mataje
TEP	Ecorregión Marina del Pacífico Oriental Tropical
TTS	Traffic Separation Schemes
UCR	Universidad de Costa Rica
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UGP	Unidad de Gestión del Proyecto
UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
UNDP	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VAP	Viceministerio de Acuicultura y Pesca (Ecuador)
WMC	Corriente Occidental de México
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical
ZEE	Zona Económica Exclusiva

PRESENTACIÓN

Es un honor presentar el Informe Final del Análisis Diagnóstico Transzonal (ADT) del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (GEM PACA). Este documento es el resultado de un esfuerzo conjunto entre las instituciones de ambiente y pesca de los gobiernos de México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá y Ecuador, con la valiosa participación de organizaciones de la sociedad civil y entidades regionales. Expresamos nuestro agradecimiento a los funcionarios gubernamentales y representantes de organizaciones no gubernamentales por su compromiso en la revisión técnica de los documentos y por sus aportes sustantivos durante los talleres de discusión.

El proyecto Pacífico Sostenible — Hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del GEM PACA— es financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y ejecutado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). Su objetivo es fortalecer la gobernanza transzonal de los recursos marinos compartidos y migratorios en los países que bordean el Pacífico Costero Centroamericano, desde Bahía Banderas, México, hasta Golfo de Guayaquil, Ecuador.

El proceso del ADT siguió la metodología del FMAM, que incluye la delimitación del sistema, la recopilación y análisis de información, la identificación y priorización de problemas comunes y transzonales, la evaluación de impactos ambientales, sociales y económicos, y el análisis de causas inmediatas, subyacentes y raíz. Para ello, se conformó un Equipo de Desarrollo del ADT integrado por representantes de los sectores de pesca y ambiente, así como por miembros de organizaciones no gubernamentales o instituciones académicas de cada país. Este equipo contó además con el apoyo de instituciones regionales como OSPESCA, FAO y CIAT. El proceso inició con diagnósticos nacionales de los recursos oceánicos y costeros, seguido por talleres binacionales, destinados a identificar

problemas transzonales. De forma paralela, se identificaron los principales tipos de hábitat y las especies de interés para la conservación, así como el contexto socioeconómico, composición étnica, comunidades costeras y actividades económicas. Esta fase concluyó con la determinación de causas subyacentes y raíz de los problemas prioritarios.

El ADT identifica que la biodiversidad marina, así como los bienes y servicios ecosistémicos del GEM PACA, enfrentan múltiples desafíos vinculados al impacto humano y al cambio climático. Se destacan cuatro desafíos ambientales transzonales prioritarios relacionados con la pérdida de biodiversidad: degradación de la calidad del agua costera y oceánica, cambios en las poblaciones organismos de importancia pesquera, la degradación y pérdida del hábitat costero y oceánico, y alteraciones en las poblaciones de especies de fauna marina silvestre.

Finalmente, el ADT identificó los retos, oportunidades y puntos de apalancamiento, para enfrentar los problemas prioritarios. Los siguientes pasos en la gestión del GEM PACA incluyen desarrollar un Programa de Acción Estratégico que incluya establecer un plan regional de gobernanza con roles y plazos claros, crear un sistema conjunto de monitoreo y datos compartidos, priorizar intervenciones en hábitats críticos y pesquerías clave, movilizar financiamiento internacional y nacional coordinado, implementar programas de educación oceánica y fortalecimiento comunitario y replicar y escalar experiencias exitosas en gestión costera y marina.

Atentamente,

Alejandro Arrivillaga, PhD
Gerente del Proyecto Pacífico Sostenible
WWF - Mesoamérica

RESUMEN EJECUTIVO

El Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (GEM PACA), abarca las costas de nueve países: México (desde su zona Pacífico centro sur), Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (hasta el Golfo de Guayaquil). Lo que establece una superficie de aproximadamente 199'665,900 ha (1'996,659 km²) de hábitats marino-costeros y 20'853,000 ha de plataforma continental (208,530 km², aproximadamente el 10,4 % del área total).

En el GEM PACA se localizan cinco ecorregiones marinas: Pacífico Tropical Mexicano, Chiapas-Nicaragua, Nicoya, Bahía de Panamá y Guayaquil, cada una con características ecológicas y oceanográficas propias. Estas condiciones, permiten una variedad de hábitats marino-costeros (esteros, manglares, playas, arrecifes de coral, pastos marinos, otros), claves para la sostenibilidad a largo plazo de la biodiversidad. El GEM PACA, sostiene la vida de muchas especies, dentro de las cuales se presentan especies migratorias y señaladas en estado crítico o en peligro de su extinción.

Otra característica es la fuerte interconexión del ecosistema a través de los sistemas de corrientes marinas, las cuales son usadas por las especies migratorias, lo que hace que los países compartan recursos. Pero a la vez, permiten la migración o traslado de algunos problemas ambientales entre los países. Los problemas ambientales ponen en riesgo actividades de subsistencia y aprovechamiento de los recursos, y alteran los servicios ecosistémicos que proveen a las comunidades, generando mayor vulnerabilidad ambiental, social y económica.

Una característica demográfica compartida a lo largo del GEM PACA, es la notable concentración de la población en su zona costera y en los centros urbanos adyacentes. Las comunidades costeras del GEM PACA son muy diversas en sus condiciones socioeconómicas

y su desarrollo. Las diferencias y desigualdades persisten a lo largo de la costa; las condiciones de vida y los servicios disponibles en las comunidades dependen de factores como su ubicación urbana o rural, el tipo de actividad económica predominante y el nivel educativo de su población.

Bajo este escenario se planteó, el proyecto *Hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del Gran Ecosistema Marino Costero del Pacífico Centroamericano (PACA)*, denominado, Proyecto Pacífico Sostenible, el cual es implementado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del socio ejecutor el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM).

El Proyecto Pacífico Sostenible, tiene como meta central fortalecer la gobernanza marino-costera transzonal¹ del Gran Ecosistema Marino Costero, involucrando a los países que forman parte del proyecto: México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador.

Para lo cual el Proyecto define utilizar la metodología de planificación estratégica de proyectos de aguas internacionales, del FMAM, conocida como metodología del proceso ADT/PAE, donde el Análisis del Diagnóstico Transzonal (ADT), proporciona la base fáctica para la elaboración posterior del Plan de Acción Estratégica (PAE), proceso político.

1 Transzonal se refiere a todo movimiento desde un área bajo jurisdicción nacional de cualquier Estado hacia o a través de un área bajo la jurisdicción nacional de otro Estado, o hacia o a través de un área que no se encuentre bajo la jurisdicción nacional de otro Estado, siempre y cuando el movimiento comprenda por lo menos a dos Estados.



El ADT es un mecanismo que ayuda a los países participantes a «estar de acuerdo sobre los hechos», para llegar a acuerdos y toma de decisiones conjuntas que permitan enfrentar los problemas ambientales que son de naturaleza transzonal o compartida.

Para la elaboración de este ADT se realizaron tres fases de trabajo: dos fases de carácter regional y una de carácter nacional. Las fases regionales comprendieron el trabajo realizado por el Equipo Regional de Desarrollo del ADT, el cual se describe más adelante). La fase de trabajo nacional comprendió la elaboración de diagnósticos nacionales, y tuvo lugar en medio de las dos fases regionales antes mencionadas (ver detalles en la sección metodológica).

Los resultados obtenidos muestran que la biodiversidad marina, y los bienes y servicios que proporciona el GEM PACA, enfrentan múltiples desafíos, principalmente derivados del impacto humano y el cambio climático. En el proceso, se identificaron cuatro problemas ambientales transzonales y/o compartidos prioritarios, cuyo núcleo es la pérdida de biodiversidad. A su vez, la pérdida de biodiversidad es ocasionada en gran parte por:

- I. **Degradación de la calidad del agua marino-costera**
- II. **Cambio en las poblaciones de importancia pesquera**

III. **Degradación y pérdida de hábitats marino-costeros**

IV. **Alteración de poblaciones de especies de fauna marina y costera no pesquera**

Estos problemas están estrechamente interrelacionados y se retroalimentan entre sí. La degradación de la calidad del agua marino-costera afecta directamente tanto al hábitat de los ecosistemas, como a las poblaciones pesqueras y especies de fauna clave. A su vez, la pérdida de hábitat afecta los recursos pesqueros. Las pesquerías a su vez generan contaminación, degradan el hábitat y altera poblaciones de especies. Esto hace aún más compleja la gestión y la búsqueda de soluciones para los problemas ambientales priorizados.

Esta dinámica de retroalimentación negativa refleja una interacción compleja que exige una gestión integral basada en conocimiento científico y en la participación de actores clave y partes interesadas. Sin una respuesta coordinada y adaptativa, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los bienes y servicios ecosistémicos continuará, comprometiendo la sostenibilidad de los recursos, de los medios de vida a largo plazo, y del bienestar en general de las poblaciones humanas costeras que dependen del GEM PACA.



1

CONTEXTO Y ANTECEDENTES DEL ADT

Proceso ADT/PAE

Dentro de los aspectos principales del proceso de desarrollo del ADT, están:

- Identificar y priorizar los problemas transzonales y compartidos presentes en el sistema hídrico.
- Documentar los principales impactos ocasionados por cada problema priorizado, en cuanto a su naturaleza: ambiental, social y económica.
- Determinar las causas que provocan cada problema, a través del Análisis de Cadena Causal (ACC), lo que permite identificar las causas según su tipo: inmediatas, subyacentes y raíz.
- Para los temas «claves» que requieren una ampliación en su abordaje, se elaboran informes temáticos específicos.
- Identificar los puntos de apalancamiento, que unen al ADT con el proceso del PAE.



El PAE por su parte establece prioridades claras de acción (políticas, reformas legales, institucionales o inversiones), para resolver los problemas transzonales y compartidos identificados como prioritarios. Un elemento clave del PAE, es una línea de base bien definida (proporcionada en este caso por el ADT). Esto permite una distinción clara entre acciones con beneficios puramente nacionales y aquellas que abordan preocupaciones de varios países con beneficios globales. Otro elemento clave involucra el desarrollo de mecanismos institucionales a nivel regional y nacional para la implementación del PAE, estableciendo la gobernanza regional y nacional requeridas.

Es importante tomar en cuenta que el PAE es un documento denominado de «política negociada», que se espera sea respaldado al más alto nivel por los sectores relevantes del gobierno de los países participantes.

LAS FASES DEL PROCESO

Dos grandes Fases



Figura 1. Fases de un proceso ADT/PAE

Fuente: Manual metodología ADT/PAE (FMAM, 2020).



Foto por Carlos Estrada

En el contexto del FMAM, los sistemas hídricos de aguas internacionales son aquellos sistemas de aguas que son compartidas por más de un país (Figura 2), en los que se incluyen:

- Cuencas de ríos en los que fluye agua de un país a otro.
- Cuencas multinacionales de lagos.
- Recursos de aguas subterráneas compartidos por varios países.
- Grandes Ecosistemas Marinos (GEM) compartidos por más de una nación.

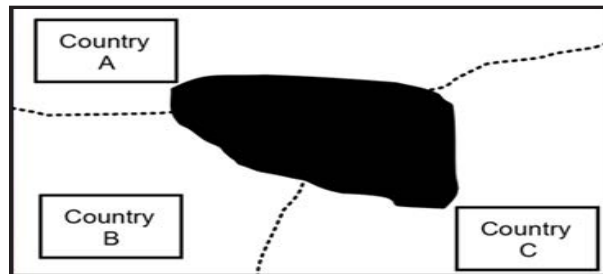
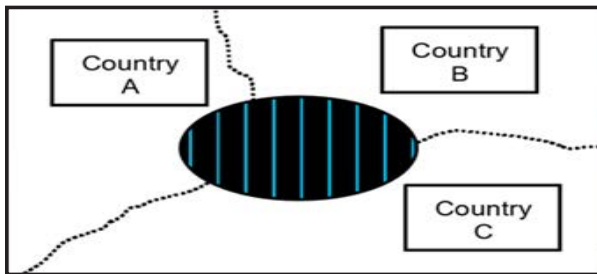
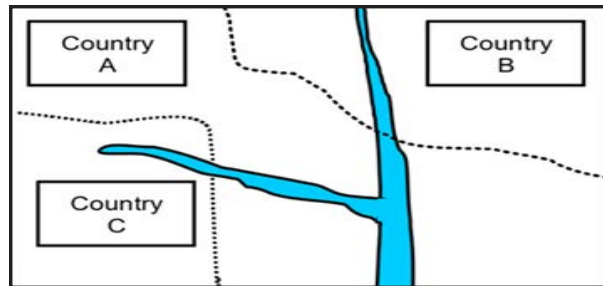
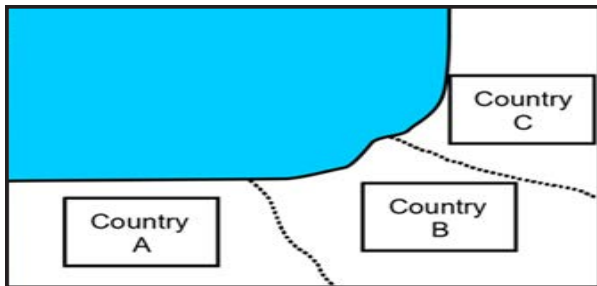


Figura 2. Tipos de sistema hídricos de aguas internacionales
Fuente: Manual metodología ADT/PAE (GEF, 2020).

La metodología para el proceso ADT, establece ocho pasos o acciones principales, que son:

1. Definición de límites del sistema.
2. Recopilación y análisis de datos/información.
3. Identificación y priorización de los problemas transzonales y compartidos.
4. Determinación de los impactos ambientales, sociales y económicos.
5. Análisis de las causas inmediatas, subyacentes y raíz.
6. Elaboración de informes temáticos.
7. Identificación de puntos de apalancamiento.
8. Elaborar el documento ADT.

En la Tabla 1, se presentan las principales definiciones y conceptos del proceso ADT.

Concepto	Definición
Problema transzonal	Es un problema ambiental que trasciende las fronteras entre países en escala. En otras palabras, es un problema originado en, o contribuido por, un país y que afecta (o impacta) a otro.
Problema compartido	Es un problema ambiental que se comparte entre dos o más países en un sistema de agua determinado. El problema no es transzonal según la definición anterior, pero es un problema común.
Impacto ambientales, sociales y económicos	Son los efectos ocasionados por determinado problema ambiental identificado/priorizado. Se dividen en efecto directos y efectos indirectos, y se clasifican según su tipo: ambiental, social o económico. <i>Impacto ambiental:</i> son los efectos de un problema transzonal o compartido en la integridad de un ecosistema o hábitats. <i>Impacto social:</i> son los cambios en el bienestar (salud, seguridad, vulnerabilidad, seguridad alimentaria, otros), de las personas que son imputables al problema transzonal o compartido o sus impactos ambientales. <i>Impacto económico:</i> son los cambios en el bienestar de las personas (ingresos, empleo, pobreza, otros), que son imputables al problema transzonal o compartido o sus impactos ambientales.
Análisis de Cadena Causal (ACC)	Es la identificación de las causas que provocan el problema en análisis. Se identifican y clasifican en: inmediatas, subyacentes y raíz. <i>Causa inmediata:</i> son por lo general las causas técnicas directas del problema. Son predominantemente tangibles (incremento del ingreso de nutrientes). <i>Causa subyacente:</i> son las que generan las causas inmediatas. En términos generales, pueden definirse como usos y prácticas subyacentes de los recursos y sus causas sociales y económicas relacionadas. <i>Causas raíz:</i> están vinculadas a las causas subyacentes sociales y económicas y a las presiones sectoriales. A menudo se relacionan con los aspectos fundamentales de la macroeconomía, la demografía, patrones de consumo, valores ambientales y el acceso a la información y los procesos democráticos.
Puntos de apalancamiento	Consiste en la identificación de puntos o cambios (a mejorar o fortalecer) dentro de un sistema hídrico, que, al ser abordados y corregidos, pueden producir grandes cambios en otro punto o puntos del sistema de causas. Con lo que se establece una sólida vinculación entre el ADT y el PAE.

Tabla 1.
Definiciones claves
del proceso ADT.
Fuente: Manual
metodología ADT/
PAE (GEF, 2018).

Descripción del Proyecto Pacífico Sostenible

El Proyecto Pacífico Sostenible *Hacia una gestión conjunta, integrada y basada en los ecosistemas del Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano, PACA*, tiene como meta central fortalecer la gobernanza marino-costera transzonal del GEM PACA, involucrando a los países que forman parte del proyecto: México, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá, Ecuador y Colombia, este último, incorporado al proyecto y al proceso de desarrollo del ADT a partir de marzo de 2025.

La gobernanza transzonal se establece como un mecanismo eficiente y efectivo necesario para hacer frente al inadecuado ordenamiento y gestión de los recursos compartidos. Pacífico Sostenible se estructura en tres componentes (PNUD, WWF, 2019):

Componente 1:

se desarrollan los instrumentos de gobernanza regional para la gestión conjunta del GEM PACA. Esto incluye la generación de un entendimiento común de la situación actual de este Gran Ecosistema Marino (es decir, el Análisis de Diagnóstico Transzonal (ADT) y los acuerdos y herramientas de colaboración necesarios (es decir, el Programa de Acción Estratégica (PAE)).

Componente 2:

se genera el aprendizaje sobre el terreno para abordar tres cuestiones clave comunes: (i) pesca deportiva de picudos, (ii) la planificación del espacio marino, y (iii) la conservación de ballenas.

Componente 3:

se generan y comparten lecciones y experiencias prácticas y se desarrolla un sistema de información colaborativa.

Pacífico Sostenible contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente al —«Objetivo 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. También está en consonancia con las seis soluciones emblemáticas del PNUD, en particular con (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. Debe tomarse en cuenta que el Proyecto Pacífico Sostenible tiene un Marcador de Género 2, según la escala usada por el Programa de las Naciones para el Desarrollo (PNUD), lo que significa que sus actividades y resultados tienen una contribución significativa a la igualdad de género.





2

METODOLOGÍA Y PROCESO DE DESARROLLO DEL ADT PARA EL GEM PACA

El desarrollo del ADT fue un proceso complejo, que involucró países con características diversas: económicas, culturales, políticas y productivas. Con la incorporación de Colombia en marzo de 2025, el proyecto involucró a siete de los nueve países presentes en el GEM PACA.

Los límites del sistema hídrico comprenden ecosistemas marino-costeros en los que una gran diversidad y cantidad de personas se manifiestan como población o partes interesadas, que hacen que el «estar de acuerdo sobre los hechos», requiera de contar con la

información pertinente, su debido análisis y discusión conjunta, para llegar a acuerdos consensuados a nivel regional.

La metodología se dividió en tres fases de trabajo (Figura 3).

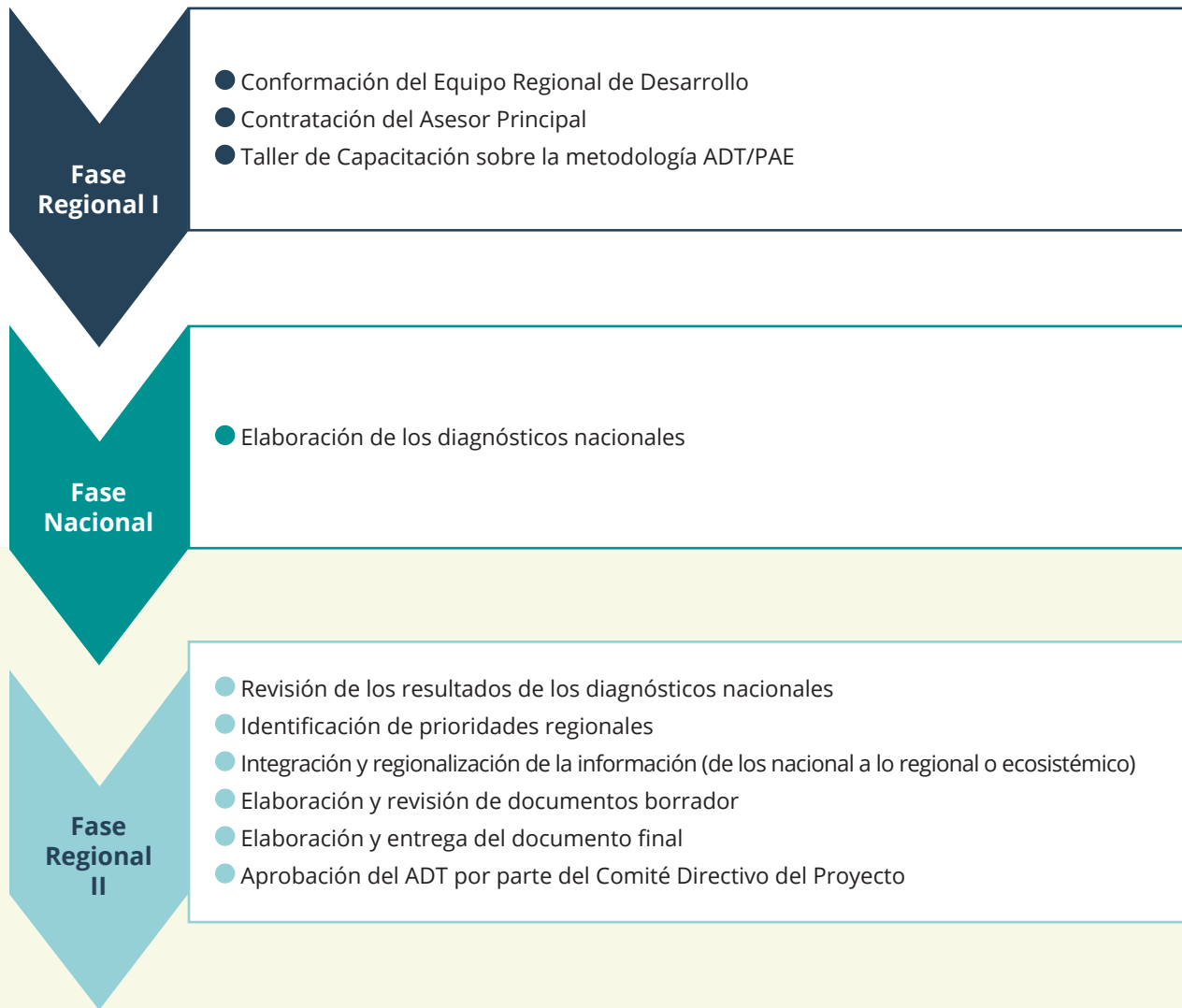


Figura 3. Fases ejecutadas en el proceso para el desarrollo del ADT del GEM PACA

El proceso completo se desarrolló entre noviembre de 2023 y septiembre de 2025, con una duración de 23 meses.

Primera fase regional

Se desarrolló entre octubre 2023 y marzo 2024, y dentro de las acciones principales ejecutadas estuvieron:

Conformación del Equipo Regional de Desarrollo del ADT. 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 (Tabla 2).

El Equipo Regional de Desarrollo del ADT se constituyó como el órgano director, conductor y de toma de decisiones sobre todos los aspectos que conllevó elaborar el ADT Regional.

País	Institución
México	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
	COSTA SALVAJE
Guatemala	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
	Dirección de Normatividad de la Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA)
	Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación (FUNDAECO)
Honduras	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)
	Dirección General de Pesca y Acuicultura (DIGEPESCA)
	Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca (CODDEFFAGOLF)
Costa Rica	Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA)
	Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad de Costa Rica (CIMAR UCR)
Panamá	Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE)
	Autoridad de la Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)
	Smithsonian Tropical Research Institute
Ecuador	Ministerio de Ambiente y Energía (MAE)
	Viceministerio de Acuacultura y Pesca (VAP)
	Fundación BIOELIT
Organismos regionales e internacionales	Grupo Regional de Trabajo de Igualdad y Equidad de Género en la pesca y acuicultura de (OSPESCA)
	Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)
	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

Tabla 2. Listado de las organizaciones/entidades integrantes del Equipo Regional de Desarrollo del ADT

Una segunda acción fue la contratación del asesor principal, para la conducción, asesoría, orientación técnica y redacción del ADT Regional.

El paso siguiente, fue la realización del *Taller de Capacitación sobre la Metodología y Proceso de Desarrollo del ADT*. La capacitación se realizó en marzo 2024, en Huatulco, Oaxaca, México. Tuvo como propósito estandarizar/homologar el conocimiento y manejo de la metodología entre los participantes del proceso.

Dentro del marco del taller se realizó también la *Primera Reunión de Trabajo del Equipo Regional de Desarrollo del ADT*, en la que se establecieron los términos de referencia para su funcionamiento y trabajo, tanto en las fases del ámbito regional, como en el nacional. Para esto último el equipo definió las funciones y el apoyo que brindarían en la elaboración del diagnóstico nacional respectivo (Tabla 3).

Funciones y apoyo acordados

Establecer las prioridades de análisis y alcances en cuanto a los problemas transfronterizos y compartidos a abordar, a través de reuniones solicitadas por los equipos consultores encargados de elaborar el diagnóstico nacional de cada país, una vez que los equipos nacionales cuenten con la información y análisis pertinentes.

Brindar recomendaciones a los equipos consultores encargados de elaborar el diagnóstico Nacional de cada país, en cuanto a fuentes disponibles de información «*oficiales*» posibles a utilizar, y advertir sobre posibles fuentes que se consideren «*no oficiales*» o de dudoso uso (esto se podrá realizar al revisar el primer informe de avance que corresponderá a un informe puntual sobre fuentes y acceso a la información en cada país).

Acompañar al asesor principal en la revisión de los informes de avances de los equipos consultores.

Apoyar a los equipos consultores en la identificación de las «principales partes interesadas» que serán invitadas a participar en el *Taller Nacional de Validación de los Diagnósticos Nacionales*.

Apoyar a los equipos consultores en la convocatoria del *Taller Nacional de Validación de los Diagnósticos Nacionales*.

Emitir un criterio de conformidad técnica en primera instancia según corresponda en cada país al Diagnóstico Nacional.

Tabla 3. Funciones y apoyo acordado por el Equipo Regional de Desarrollo del ADT para acompañar el proceso de elaboración del diagnóstico nacional
Fuente: Tomado de términos de referencia para el funcionamiento y trabajo del Equipo de Desarrollo del ADT Regional (elaborados por el asesor principal, 2024).



Foto por Carlos Estrada

Fase nacional

Se desarrolló entre junio 2024 y marzo 2025. Dentro de las acciones se procedió a la selección y contratación de las empresas consultoras que se encargarían de elaborar el diagnóstico nacional de cada país. En junio del 2024, en la ciudad de Puntarenas, Costa Rica, se realizó, la *Reunión de Inicio con Consultores*. Además de los líderes y expertos en género de los equipos consultores, participaron los miembros del Equipo Regional de Desarrollo del ADT y los técnicos de la Unidad de Gestión del Proyecto (UGP). El propósito fue

acordar con los equipos consultores el proceso que se seguiría en esta fase nacional. También se establecieron las condiciones necesarias para que el trabajo nacional y sus resultados, respondieran a los resultados requeridos y establecidos en la metodología ADT del FMAM, como indispensables en un proceso de desarrollo de un ADT Regional.

Como se muestra en la Tabla 4, lo que se hizo fue ajustar/estandarizar los diagnósticos nacionales y sus productos y resultados, al proceso, productos y resultados, necesarios para la elaboración del documento regional.

Componentes del ADT según la metodología FMAM		Componentes solicitados en los diagnósticos nacionales (en negrita los componentes adicionados)	
a.	Definición de límites del sistema.	a.	Definición de límites del sistema.
b.	Recopilación y análisis de datos/información.	b.	Recopilación y análisis de datos/información.
c.	Identificación y priorización de los problemas transfronterizos y compartidos.	c.	Identificación y priorización de problemas ambientales de carácter nacional.
d.	Determinación de los impactos ambientales y socioeconómicos.	d.	Determinación de los impactos ambientales y socioeconómicos para los problemas nacionales.
e.	Análisis de las causas inmediatas, subyacentes y fundamentales.	e.	Vinculación de los impactos con los sectores azules y las poblaciones vulnerables.
f.	Elaboración de informes temáticos.	f.	Identificación de oportunidades y retos a los problemas nacionales.
g.	Identificación de puntos de apalancamiento.	g.	Identificación y priorización de los problemas transfronterizos y compartidos.
h.	Redacción del documento.	h.	Determinación de los impactos ambientales y socioeconómicos para los problemas transzonales y compartidos.
		i.	Análisis de las causas inmediatas, subyacentes y fundamentales.
		j.	Realizar taller de validación nacional.
		k.	Elaboración de informes temáticos.
		l.	Identificación de oportunidades y retos a los problemas transzonales y compartidos.
		m.	Redacción del documento.

Tabla 4. Proceso y resultados del diagnóstico nacional y su vinculación al proceso ADT



Descripción de los componentes del diagnóstico nacional

a. Definición de límites del sistema

Para los diagnósticos de Guatemala, Honduras, Costa Rica, Panamá y Ecuador, los límites del sistema comprendieron la zona marino-costera del Pacífico (de frontera a frontera), y su Zona Económica Exclusiva (ZEE). Para el caso de México, los límites se centran en la región sur del país, conocida como la zona Pacífico centro sur (PCS), que comprende la zona marino-costera del Pacífico y su Zona Económica Exclusiva (ZEE), de los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

b. Recopilación y análisis de datos/información

Cada equipo consultor realizó una búsqueda exhaustiva de información, abarcando la mayor amplitud de temas ambientales, sociales y económicos (como uso de recursos, hábitats críticos, sectores azules, partes interesadas, actores claves, gobernanza, áreas protegidas marinas, etc.). Costa Rica, por ejemplo, reportó un alcance de más de 200 documentos relativos a temas marinos, ambientales, legales, sociales,

económicos y de política marina, recopilados y analizados en esta parte del proceso.

Este paso fue fundamental, ya que como se estableció desde un inicio, los diagnósticos nacionales se basaron en la información técnica y científica disponible como fuente principal, la cual se complementó con entrevistas y consultas a expertos, así como con la realización de talleres participativos.

c. Identificación y priorización de problemas ambientales de carácter nacional

Se identificaron en forma general los problemas presentes en la zona marino-costera de cada país. Este primer mapeo de problemas fue luego priorizado, para lo cual se utilizaron un conjunto de criterios que se acordaron en el taller de Puntarenas, Costa Rica. Los criterios se valoraron utilizando una escala de calificación o ponderación de cuatro niveles, de 0 a 3, en la que: tres (3) significó *muy alta prioridad*, dos (2) *alta prioridad*, uno (1) *mediana prioridad* y cero (0) *baja prioridad* (Tabla 5). La descripción de los criterios de priorización se presenta en el anexo 1.

Tabla 5. Criterios de priorización utilizados en cada país para la priorización de problemas ambientales

Criterio	Descripción
Alcance o magnitud	Extensión y severidad del problema ambiental en relación con su impacto sobre el ecosistema marino-costero y su capacidad para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.
Gravedad	Seriedad con que un problema ambiental afecta a la salud del ecosistema marino-costero y su capacidad para proveer bienes y servicios ecosistémicos. Este criterio mide la intensidad del impacto y las consecuencias que el problema tiene sobre el equilibrio ecológico y las funciones del ecosistema.
Gobernanza	Disponibilidad y efectividad de los modelos de gobernanza y la capacidad institucional para enfrentar un problema ambiental. Este criterio evalúa la existencia, madurez y funcionalidad de los sistemas de gestión y toma de decisiones que involucran a actores clave y se basan en información técnica y científica de calidad.
Conflictividad social	Grado de tensión y disputa social y económica que genera un problema ambiental debido a la afectación o disputa por los derechos de uso de los bienes y servicios que proporciona el ecosistema marino-costero.
Reversibilidad	Capacidad de restaurar un ecosistema marino-costero afectado por un problema ambiental, considerando si es posible eliminar o mitigar las causas e impactos de dicho problema.

Utilizando la escala o ponderación numérica que se muestra en la Tabla 6, se clasificó cada problema. A partir de esta priorización los equipos consultores se

enfocaron en trabajar los problemas que se consideraron de *alta* y *muy alta* prioridad (se excluye media y baja prioridad).

Tabla 6. Escala para la valoración de problemas ambientales y su priorización

Ponderación numérica		Significado en cuanto a prioridad de atención al problema
Desde	Hasta	
0	0,5	Baja prioridad
0,6	1,5	Mediana prioridad
1,6	2,5	Alta prioridad
2,6	3,0	Muy alta prioridad

d. Determinación de los impactos ambientales, sociales y económicos para los problemas nacionales priorizados

Se identificaron los impactos provocados por cada problema priorizado (alta y muy alta prioridad), divididos en impactos, directo e indirecto, los cuales se clasificaron según su naturaleza:

I. Impacto ambiental (efectos del problema en la integridad de los ecosistemas)

II. Impacto social (efectos del problema en el bienestar de las personas)

III. Impacto económico (consecuencias económicas imputables al problema ambiental)

Los resultados se presentaron en dos formatos: (i) en forma gráfica (Figura 4) y (ii) en forma de tabla descriptiva (Tabla 7).

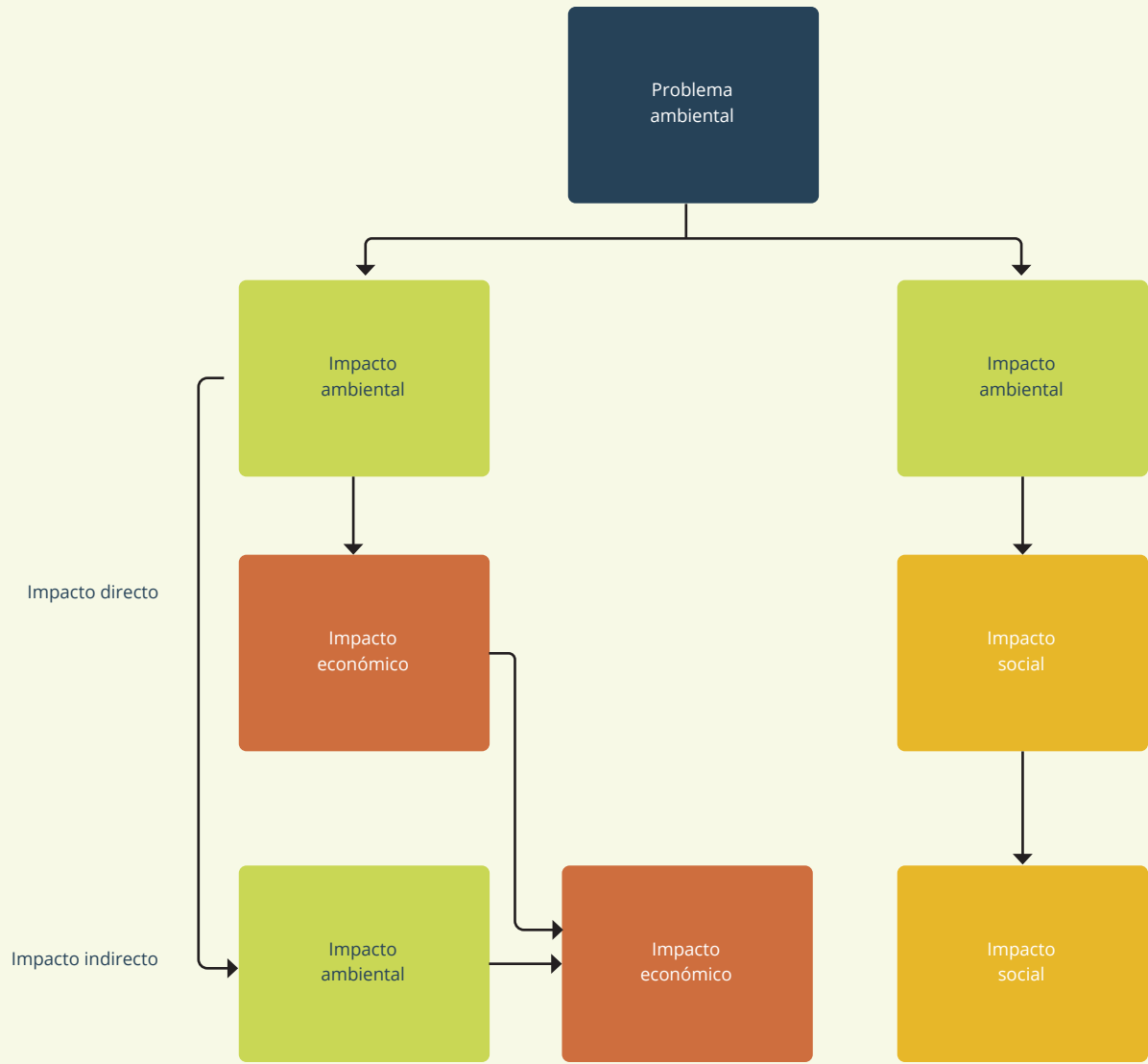


Figura 4. Ejemplo de diagrama de impactos directos e indirectos de tipo ambiental, social y económico, que derivan del problema ambiental

Problema prioritario 1: texto	
Impacto ambiental	
Descripción	
Impacto social	
Descripción	
Impacto económico	
Descripción	

Tabla 7. Ejemplo de la tabla para la descripción de impactos directos de tipo ambiental, social y económico, que derivan del problema ambiental

e. Vinculación de los impactos con los sectores azules y las poblaciones vulnerables

Una vez que fueron identificados los impactos, los equipos consultores realizaron un análisis para determinar el grado o magnitud que tiene el impacto (en este caso solo los impactos directos), sobre los sectores azules priorizados: pesquerías, acuicultura, turismo, navegación y puertos, producción de petróleo y gas, así como el impacto sobre grupos vulnerables usuarios de los recursos marino-costeros: organizaciones de mujeres, jóvenes, pueblos indígenas y afrodescendientes.

Se utilizaron matrices o tablas de doble entrada (Tabla 8), que permitieron organizar y evaluar de forma sintética la relación entre cada impacto directo y su afectación en los sectores azules y las poblaciones de interés. Cada impacto fue clasificado por su tipo: (i) *positivo* (si el impacto beneficia al sector), (ii) *negativo* (si lo perjudica), o (iii) *neutro* (si no tiene ninguna influencia significativa), y evaluado según tres niveles: alto, medio y bajo impacto. Los impactos clasificados como de bajo impacto fueron descartados para los ejercicios o análisis siguientes, centrando la atención del diagnóstico en aquellos impactos que se clasificaron como, de alto y medio impacto.

Problema ambiental							
Sectores azules relevantes en el país							
Impactos directos identificados							
	Pesca	Acuicultura	Maricultura	Petróleo y gas	Turismo marino y costero	Transporte marítimo y puertos	
	Ambientales						
	Sociales						
Económicos							

Problema ambiental				
Sectores azules relevantes en el país				
Impactos directos identificados				
	Mujeres	Jóvenes	Pueblos indígenas	
	Ambientales			
	Sociales			
Económicos				

Tabla 8. Ejemplo de matrices o tablas de doble entrada para la evaluación de la vinculación de los impactos de los problemas ambientales prioritarios con los sectores azules y los grupos de interés

f. Identificación de oportunidades y retos de los problemas nacionales priorizados

Sobre el análisis de los impactos positivos y negativos, de alta y media intensidad, se determinaron los principales retos y oportunidades que cada problema tiene.

g. Identificación de los problemas transzonales y compartidos

En el caso de los problemas transzonales, todos los equipos consultores realizaron el mismo procedimiento. Partiendo de la lista de problemas nacionales, se analizó cuáles problemas ambientales, respondían «afirmativamente» a la definición establecida en la metodología:

Problema transzonal: es un problema ambiental que trasciende las fronteras entre países en escala. En otras palabras, es un problema originado en, o contribuido por, un país y que afecta (o impacta) a otro.

De igual forma, para la identificación de los problemas compartidos, se utilizó la definición proporcionada en la metodología:

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

Sin embargo, en este último caso, el ejercicio se realizó de forma diferenciada, en los casos de, Honduras

y Ecuador, la identificación la realizaron los equipos consultores, a través del análisis de la información, sus conocimientos y consultas a especialistas.

En los casos de México-Guatemala y Costa Rica-Panamá, se realizaron talleres binacionales. Eventos a los que fueron convocados los especialistas de ambos equipos consultores, los representantes nacionales del Equipo de Desarrollo de ambos países, así como el equipo técnico de la Unidad de Gestión del Proyecto Pacífico Sostenible e invitados, además, del asesor principal quién facilitó el taller.

h. Determinación de los impactos ambientales y socioeconómicos de los problemas transzonales y compartidos

Se realizó la acción siguiendo lo descrito antes en el punto d) y se reportan de igual manera.

i. Análisis de Cadena Causal (ACC)

Los análisis de cadenas causales (ACC), se elaboraron solo para los problemas transzonales y compartidos. En los casos en los que se realizaron talleres binacionales, el ACC de cada problema se elaboró en este evento. En los casos de Honduras y Ecuador, este es un trabajo que realizaron los equipos consultores, apoyados de nuevo en la información disponible, sus conocimientos y las consultas a especialistas.

Los resultados se presentaron en forma gráfica (Figura 5) y en una tabla resumen (Tabla 9), como se muestra a continuación.



Foto por Juan Reece

- Causa raíz
- Causa subyacente
- Causa inmediata

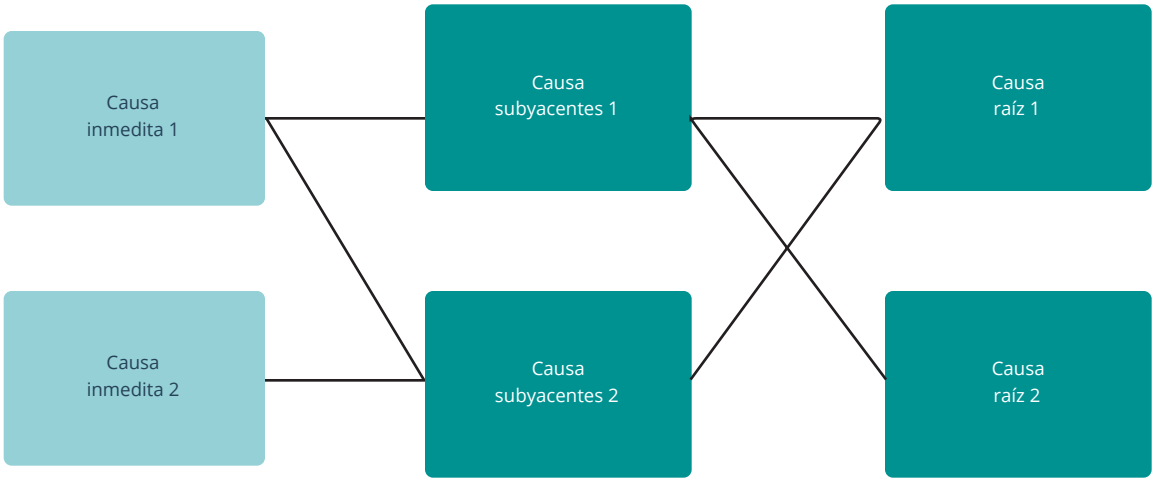


Figura 5. Ejemplo del modelo para el diagrama de Análisis de Cadena Causal

Problema Ambiental 1
Causas Inmediatas
Causa/Descripción
Causas Subyacentes
Causa/Descripción
Causas Raíz
Causa/Descripción

Tabla 9. Ejemplo de la matriz o tabla para la descripción del Análisis de Cadena Causal de cada problema

j. Taller nacional de validación

Todos los productos antes mencionados fueron presentados y validados en un taller nacional de amplia participación. Costa Rica, en vez de un taller nacional, optó por la realización de tres talleres subregionales (zona norte, centro y sur del país).

k. Elaboración de informes temáticos

Los informes temáticos solicitados fueron:

- I. **Gobernanza**
- II. **Actores claves y partes interesadas**
- III. **Análisis socio y económico**
- IV. **Estado de las áreas marinas protegidas**
- V. **Género**
- VI. **Cambio climático y sus repercusiones en los problemas transzonales y compartidos identificados**

Para su elaboración cada equipo consultor contó con un especialista en el tema. Los informes temáticos lo que hacen es proporcionar información ampliada y detallada de estos temas que se consideran claves para la elaboración del ADT.

g. Identificación de oportunidades y retos para los problemas transzonales y compartidos

Los equipos consultores, después de analizar todos los resultados obtenidos y después de haber ejecutado el proceso descrito, procedieron con la identificación de las oportunidades y retos que enfrentan los problemas transzonales o compartidos identificados.

Segunda fase regional

Esta segunda fase se inició con el *Taller regional para discutir los resultados de los diagnósticos nacionales*, evento realizado en la ciudad de Antigua Guatemala, en abril de 2025.

El propósito principal fue analizar los resultados y discutir y definir el enfoque regional del ADT. Pasar de los análisis país, a un enfoque de análisis regional, un enfoque ecosistémico del GEM PACA. En el evento se:

- Validaron los problemas ambientales prioritarios y su definición.
- Solicitaron realizar ajustes en los análisis de cadenas causas y los análisis de impactos de cada problema.
- Identificaron en una forma preliminar los puntos de apalancamiento.

Posterior al taller se realizaron los ajustes y se entregó una nueva versión del documento, el cual fue revisado por el Equipo de Desarrollo, en el *Taller regional de revisión y validación del Análisis de diagnóstico transzonal* (julio de 2025, ciudad de Panamá, Panamá). Los miembros del Equipo Regional de Desarrollo del ADT y participantes solicitaron realizar ajustes adicionales.

Una vez realizados todos los ajustes, se entregó (de acuerdo a contrato), una última versión, para su revisión (mediados de septiembre de 2025).

Finalmente, el proceso se cerró con la presentación del documento ante el Comité Directivo del Proyecto, quien lo aprobó en su reunión ordinaria XXX, realizada en la ciudad de XXX, XXX, el día XXX de XXX de 2025.

3

CONTEXTO BIOFÍSICO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO

Límites del sistema hídrico

El *Gran Ecosistema Marino del Pacífico Costero Centroamericano (GEM PACA)*, abarca las costas de nueve países: México (desde Bahía Banderas, en la zona del Pacífico centro sur), Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (hasta el Golfo de Guayaquil). Lo que establece una superficie de aproximadamente 199'665,900 ha (1'996,659 km²) de hábitats marino-costeros y 20'853,000 ha de plataforma continental (208,530 km², aproximadamente el 10,4 % del área total) (COI-UNESCO y UNEP, 2015).

A nivel mundial, los océanos han sido divididos en sesenta y seis grandes ecosistemas marinos. El GEM PACA, es uno de los diez GEM presentes en Latinoamérica (Figura 6).



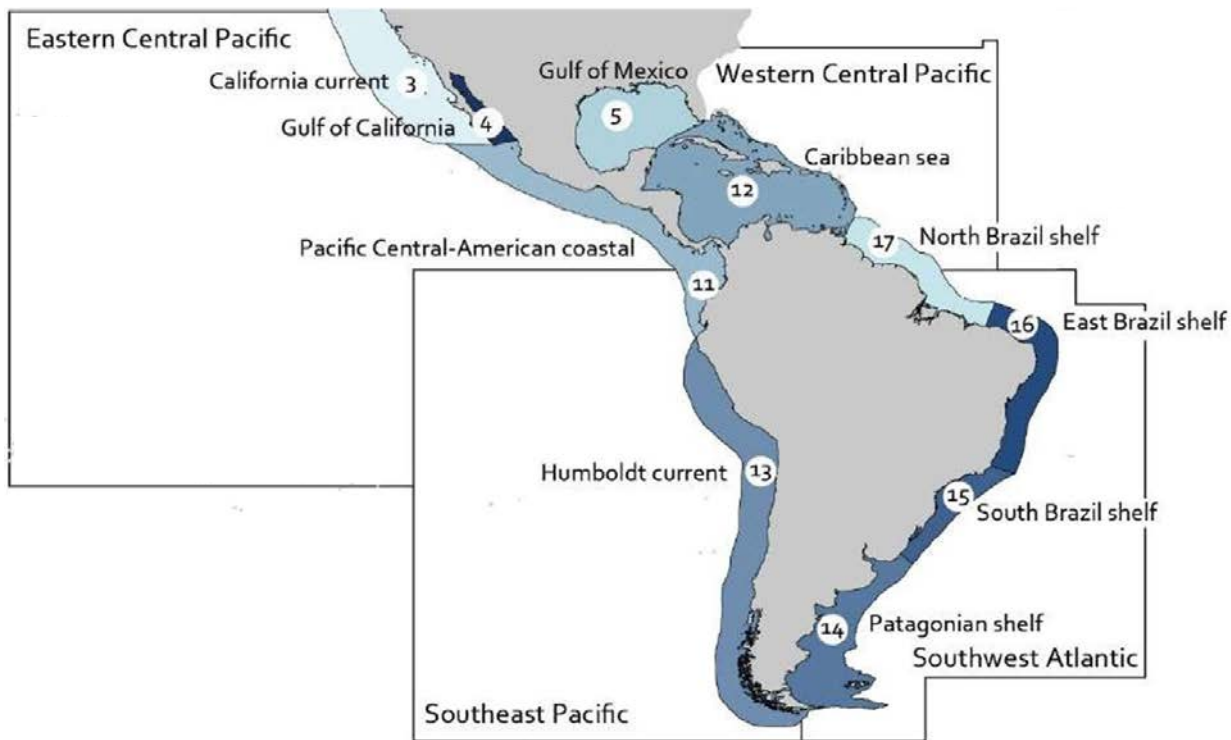


Figura 6. Grandes Ecosistemas Marinos presentes en Latinoamérica. Tomado de PNUD, WWF, 2019.

De los diez GEM en Latinoamérica, cuatro de ellos se presentan en la Costa Pacífica (Figura 7):

1. GEM de la Corriente de California.
2. GEM del Golfo de California.
3. GEM de la Corriente de Humboldt.

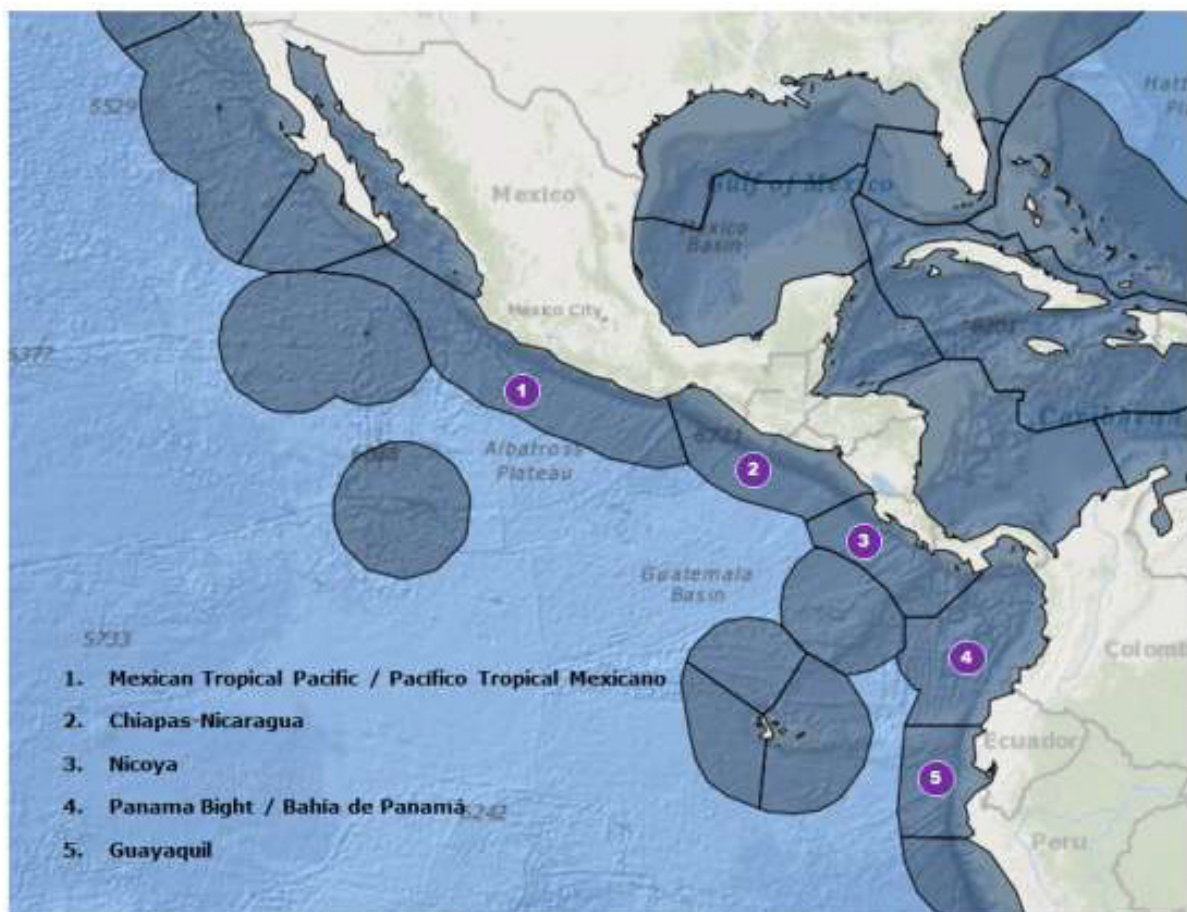
4. GEM del Pacífico Costero Centroamericano (PACA)

El GEM PACA, está influenciado e influencia principalmente a los GEM del Golfo de California y al de la Corriente de Humboldt. PACA, presenta condiciones más cálidas que los GEM vecinos, Golfo de California y Corriente de Humboldt (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Figura 7. Gran Ecosistema Marino Costero del Pacífico Centroamericano (PACA). Tomado de PNUD, WWF, 2019.



Figura 8. Ecorregiones marinas incluidas en el Gran Ecosistema Marino Costero del Pacífico Centroamericano. Tomado de PNUD, WWF, 2019.



Ecorregiones y características oceanográficas

En este Gran Ecosistema Marino Costero dinámico y diverso, se localizan cinco ecorregiones marinas (Spalding et al., 2007): Pacífico tropical mexicano, Chiapas-Nicaragua, Nicoya, Bahía de Panamá y Guayaquil (Figura 8). Cada una con características ecológicas y oceanográficas propias.

El GEM PACA, está fuertemente interconectado por los sistemas de corrientes. La Corriente Costera de Costa Rica (CRCC), facilita el movimiento de especies entre Costa Rica y México. El «estanque cálido» es una característica compartida por Guatemala y el sur de México. La Corriente de Panamá y las corrientes ecuatoriales vinculan hidrológicamente a Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

- **México (Pacífico centro sur), incluye los estados de Jalisco (416 km), Colima (140 km), Michoacán (228 km), Guerrero (500 km), Oaxaca (600 km) y Chiapas (260 km):** con una extensión de 2,144 Km, esta zona está influenciada por la Corriente Occidental Mexicana (COM), que transporta aguas ecuatoriales hacia el norte y tiene interconexiones estacionales con la Corriente Costera de Costa Rica (CRCC) y la Corriente Occidental de México (WMC). La CRCC funciona como un corredor biológico crucial para la migración de organismos entre Centroamérica y México. (Mar-Silva et al., 2023).
- **Guatemala:** el litoral del Pacífico tiene una extensión de 254 km de largo y una Zona Económica Exclusiva (ZEE) de 200 millas náuticas, es influenciada por el «estanque cálido» del Pacífico Tropical Oriental (PTO), caracterizado por altas temperaturas superficiales del mar debido a un gran flujo de calor neto estacional y una mezcla de viento débil, centrado a lo largo de la costa suroeste de México y Guatemala (Fiedler y Talley, 2006).
- **Honduras (Golfo de Fonseca):** comparte este sistema estuarino tropical con El Salvador y Nicaragua. La costa del Pacífico hondureña tiene una extensión de 29,69 km. El Golfo, tiene su propia dinámica de corrientes.
- **Costa Rica:** con 1,254 km de Costa Pacífica y una vasta extensión marina (546,173 km²), actúa como un puente biológico. Su dinámica de corrientes es compleja, influenciada por la Corriente de Costa Rica (hacia el NW, fuerte en estación seca), la Corriente de Panamá (contraflujo hacia el SE en estación seca), y la Corriente Ecuatorial del Norte (aguas cálidas en estación lluviosa) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).
- **Panamá:** tiene un litoral Pacífico que se extiende por 1,700.6 km y su amplio mar patrimonial de 319,823.9 km², forman parte de la Ecorregión Marina del Pacífico Oriental Tropical (TEP). El Golfo de Panamá experimenta surgencias estacionales (enero-abril) que enfrían las aguas y aumentan la productividad, mientras que el Golfo de Chiriquí presenta mayor estabilidad térmica. Las corrientes principales incluyen la Corriente de Panamá (oeste a este) y la Corriente de Cromwell (subsuperficial ecuatorial) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).
- **Ecuador:** su costa continental se extiende por 5,271.1 km, incluyendo Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena y El Oro, está influenciada por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Recibe la influencia de la Corriente de Humboldt (fría, de junio a noviembre) y las Corrientes Tropicales del flujo de Panamá (cálidas, de diciembre a mayo), separadas por un Frente Ecuatorial móvil. La Corriente Sur Ecuatorial y la Corriente Submarina Ecuatorial (que aflora en Galápagos) también son relevantes (Pourrut, 1986; Cucalón, 1986; Cucalón, 1996;Perugachi-Salamea, et al., 2014).

Las condiciones antes descritas, hacen que el PACA sea un GEM con una muy alta productividad (clase 4 5), la productividad primaria media es de 407 g C m⁻² y⁻¹. En Centroamérica, el afloramiento se desarrolla como resultado de los chorros de viento localmente intensos que soplan desde los sistemas de alta presión en el Golfo de México y el Caribe hacia el Océano Pacífico; los chorros de viento fluyen a través de cuatro pasos (i) el Istmo de Tehuantepec, (ii) el Golfo de Fonseca, (iii) el Lago de Nicaragua, y (iv) el Canal de Panamá (Barton et al., 1993; Trasviña et al., 1995; Martínez Díaz de León et al., 1999; Brenes et al., 2003; Belkin y Cornillon, 2003; Heileman, 2009).

Además, este GEM es afectado regularmente por los fenómenos de El Niño/Oscilación del Sur (ENOS). Lo que produce un intenso calentamiento de la temperatura de la superficie del mar en la Bahía de Panamá

y el norte de Sudamérica, así como lluvias intensas en Ecuador y Perú, y graves sequías en México y Centroamérica. Las condiciones de ENOS tienen fuertes impactos en la biodiversidad, la sociedad y la economía de toda la región (CAF, 2000; CAF, 2000a; OPS, 2000).

Hábitats críticos

La región PACA, alberga una diversidad de ecosistemas marino-costeros que son críticos para la biodiversidad y la obtención de servicios ecosistémicos, indispensables para las comunidades costeras que habitan esta región. Dentro de estos hábitats se encuentran:

Manglares: es uno de los hábitats más representativos en el GEM PACA, con presencia en todos los países desde México hasta Ecuador (Tabla 10).

Tabla 10. Especies de mangle presentes en los países PACA. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Especie	México	Guatemala	Honduras	Costa Rica	Panamá	Ecuador
<i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Rhizophora harrisonii</i> (mangle)			✓	✓	✓	✓
<i>Rhizophora racemosa</i> (mangle rojo colorado)			✓	✓	✓	✓
<i>Avicennia germinans</i> (mangle negro)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Avicennia bicolor</i> (mangle blanco)		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Conocarpus erectus</i> (botoncillo)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo)			✓		✓	✓

En México, los manglares del Pacífico Centro Sur tienen una extensión aproximada de 84,296 ha, con pérdidas significativas en algunos estados (Jalisco, Michoacán, Colima, Oaxaca), pero recuperación en otros (Chiapas) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). En Guatemala, en la costa del Pacífico, se localiza el 94 % de los manglares del país, con 23,599 ha (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b). Por su parte, Honduras, cuenta con una cobertura de 38,964.97 ha de manglares, siendo junto con las playas costeras, los

hábitats más representativos en la costa del Pacífico del país (Golfo de Fonseca) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025c). En el caso de Costa Rica, la cobertura de manglares representa un 0.8 % del territorio nacional, se extienden desde Bahía Salinas (frontera norte con Nicaragua) hasta el Golfo Dulce (frontera sur con Panamá). La mayor parte de esta cobertura (99 %), se encuentra en la vertiente Pacífica, con una estimación de aproximadamente 52,720 ha en el año 2021 (Cortés y Wehrtmann, 2009). Panamá por su parte, con sus

187,064 ha registradas en 2021, es el país con mayor área de manglares en el GEM PACA, las mayores zonas de cobertura en el país, se encuentran en el Archipiélago de Las Perlas, con 1,400 ha y en el Parque Nacional Coiba, que alberga 1,486 ha (MiAmbiente, 2023). Ecuador, reporta que el 85 % de sus manglares se localizan en su costa pacífica, donde se registraron 155,932 ha de manglares en el 2023, localizadas mayoritariamente en el Golfo de Guayaquil (71.4 %), los

estuarios Cayapas-Mataje (14.5 %) y el Archipiélago de Jambelí (10.3 %) (Bravo, 2010; Coello et al., 2024). En los estuarios Cayapas-Mataje, se encuentran los manglares más altos del mundo, con alturas de hasta sesenta y cuatro metros y diámetros superiores a un metro, dominados en un 98 % por la especie *Rhizophora mangle* (Spalding et al., 2010; Hamilton y Collins, 2013; Hamilton et al., 2017) (Tabla 11).

País	Área en Hectáreas (ha)	Año del dato
México	84,296	n.d
Guatemala	23,599	n.d
Honduras (G. de Fonseca)	38,965	2018
Costa Rica	52,720	2021
Panamá	187,064	2021
Ecuador	155,932	2023
Total	542,576	

Tabla 11. Cobertura del área de manglar en los países PACA. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).



Foto por WWF Mesoamérica

Estos hábitats ofrecen múltiples servicios ecosistémicos como la retención de sedimentos, la depuración de aguas residuales, el almacenamiento de carbono, el transporte acuático y cabotaje, así como, la estabilización del clima local y la protección costera frente a eventos climáticos extremos (ICF, 2022). Además, son fundamentales para la pesca y la recolección de moluscos y crustáceos, ya que muchas especies de valor comercial dependen de ellos en distintas etapas de su ciclo de vida (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Arrecifes coralinos y rocosos: la degradación de los arrecifes es un problema común en todos los países del PACA. Los arrecifes coralinos y rocosos son cruciales para la biodiversidad marina y su deterioro afecta a numerosas especies, así como a las comunidades costeras que dependen de ellos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

El ciclo de vida de diversas especies (tortugas marinas, tiburones y peces pelágicos grandes) mantiene relaciones dinámicas con los arrecifes, incluyendo alimentación, reproducción, refugio y los ciclos de nutrientes y energía (Moberg y Folke, 1999). Se ha documentado que la degradación de los arrecifes altera estas relaciones (Moberg y Folke, 1999; Goatley et al., 2012; Barley et al., 2020; Desbiens et al., 2021).

Adicionalmente, los arrecifes rocosos, también conocidos como fondos rocosos, proporcionan un sustrato duro para la fijación de diversos organismos vegetales y animales (octocorales, gorgonias y esponjas), así como hábitat y protección para invertebrados (como langostas y cangrejos) (Gonzaga y Arteaga, 2009; Floro, 2012; Zeas, 2015; Cabanillas-Terán et al., 2016; Ponce, 2017; Jaramillo et al., 2018; Steiner et al., 2018; Cárdenas-Calle et al., 2020; Jaramillo et al., 2021; Vergara-Florez et al., 2022; Vásquez, 2023).

En México los arrecifes se localizan desde Bahía Bandejas, en el estado de Nayarit hasta Huatulco, en el estado de Oaxaca, destacándose en las Islas Revillagigedo (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). En Costa Rica, están presentes a lo largo de la costa pacífica en pequeñas áreas, pero su mejor desarrollo se da hacia el centro y

sur del país, en especial en la Isla del Caño en la Península de Osa y el Golfo Dulce (frontera sur) (Cortés y Wehrtmann, 2009). En el caso de Panamá, estos se localizan principalmente en el Archipiélago de Las Perlas (110 ha de arrecifes de coral duro) y en la Isla de Coiba (1,703 ha), donde sobresale la presencia de tres especies endémicas para la región (TNC, 2008). En Guatemala su presencia es menor, localizándose en pequeños parches solamente (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Los arrecifes están siendo amenazados por acciones antropogénicas de pesca destructiva, contaminación y aumento de la sedimentación, así como por el aumento de la temperatura del mar que ocasiona en estos el efecto de su blanqueamiento. La estrella corona de espinas (*Acanthaster planci*), especie introducida en los arrecifes en los países PACA, es una amenaza presente. En Costa Rica se reportan esfuerzos para su restauración (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). La degradación de los arrecifes es un problema común en todos los países del PACA. Los arrecifes coralinos y rocosos son cruciales para la biodiversidad marina y su deterioro afecta a numerosas especies, así como a las comunidades costeras que dependen de ellos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Praderas de pastos marinos: su distribución es limitada, es de los hábitats menos extensos en el GEM PACA. Su cobertura y localización se presenta principalmente en algunas zonas de Costa Rica y Panamá. Estos ecosistemas desempeñan funciones importantes en la fijación de carbono, la retención de sedimentos y la transformación de materia orgánica (Barquero, 2018). Además, sirven como áreas de alimentación, refugio y desarrollo de diversas especies, destacando su papel en las etapas tempranas de vida de las tortugas marinas.

Se han reportado cuatro especies de pastos marinos para el Pacífico oriental tropical, de las cuales tres han sido identificadas en Costa Rica: *Ruppia maritima*, *Halophila baillonii* y *Halodule beaudettei* (Sarmiento, 2013). En el caso de Panamá, se incluye también *Halodule wrightii*, con lo cual el país, reporta las cuatro especies.

Costa Rica reportó veintiún sitios con presencia de pastos marinos, siendo la pradera de Playa Colibrí la más extensa (810,000 m²) (Samper-Villarreal et al., 2018c). En Panamá su presencia ha sido poco estudiada, siendo menos extensos en el Pacífico que en el Caribe (no hay datos de su extensión) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Especies de interés para la conservación

El GEM PACA cuenta con una gran riqueza en su biodiversidad, sostiene la vida de muchas especies, dentro de las cuales hay especies que se caracterizan por ser especies migratorias y señaladas en estado crítico o en peligro de su extinción.

Cetáceos: en las aguas del GEM PACA, se han registrado múltiples especies de mamíferos marinos, entre ellas la ballena azul (*Balaenoptera musculus*) y la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Las ballenas azules pasan el invierno en el Domo de Convección

Térmica de Costa Rica (Reilly y Thayer, 1990) y las poblaciones de ballenas jorobadas del hemisferio norte y sur migran anualmente desde ambos hemisferios a las aguas cálidas del PACA, donde tienen sus zonas de invernada (Rasmussen et al., 2007; Felix et al., 2007). También, se reporta la presencia de especies de delfines, como el delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) y el delfín manchado pantropical (*Stenella attenuata*). Además, se han documentado orcas (*Orcinus orca*), falsas orcas (*Pseudorca crassidens*) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*) (ARAP, 2016).

Tortugas marinas: en las costas del Pacífico del GEM PACA habitan, migran, se alimentan y anidan cinco especies de tortugas marinas de las siete que existen en el mundo (Tabla 12): *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Lepidochelys olivácea* (tortuga golfina), *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) y *Caretta caretta* (tortuga caguama) (Coello y Herrera, 2011 y MAE, 2014). Todas ellas están categorizadas como vulnerables o en peligro de extinción según la UICN y se encuentran en el Apéndice I de CITES.

Especie (Nombre común)	México	Guatemala	Honduras	Costa Rica	Panamá	Ecuador
<i>Chelonia mydas</i> (tortuga verde)		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Lepidochelys olivácea</i> (tortuga golfina)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Eretmochelys imbricata</i> (tortuga carey)			✓	✓	✓	✓
<i>Dermochelys coriacea</i> (tortuga laúd)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Caretta caretta</i> (tortuga caguama)				✓	✓	✓

Tabla 12. Especies de tortugas marinas presentes en el GEM PACA. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

La importancia de las tortugas marinas y cetáceos radica en su contribución al mantenimiento de los ecosistemas marino-costeros al ser piezas claves en las cadenas tróficas. Pero, además, son un alto atractivo turístico en los países (avistamiento). En México, Panamá y Costa

Rica, la industria de avistamientos de cetáceos ha tenido un rápido crecimiento (May Collado et al., 2018). En Costa Rica se reportaron ganancias superiores al millón de dólares anuales desde finales de la década de los noventa (Martínez-Fernández et al., 2011).

4

CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DEL GRAN ECOSISTEMA MARINO DEL PACÍFICO COSTERO CENTROAMERICANO

Población y distribución en la zona costera

Una característica demográfica compartida a lo largo del GEM PACA es la notable concentración de la población en las zonas costeras y en los centros urbanos adyacentes (excepto en Guatemala y Honduras). Panamá, Ecuador y México son los países con mayor población en comunidades costeras (Tabla 13).

En Panamá, la provincia homónima, con su extensa línea costera en el Pacífico, alberga al 35.4 % de los habitantes del país, a nivel del país, este porcentaje alcanza el 67.66 %. De manera similar, en Ecuador, alrededor del 45.0 % de la población nacional reside en la franja costera, con importantes núcleos urbanos como Guayaquil y Manta. En México, ciudades costeras como Acapulco y Puerto Vallarta también evidencian esta tendencia. Costa Rica, manifiesta un fuerte

incremento en el fenómeno de gentrificación en sus comunidades costeras, promovido principalmente por el desarrollo de polos turísticos. Este patrón de asentamiento, subraya la profunda dependencia de las poblaciones respecto a los recursos y oportunidades que ofrece el litoral (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

En cuanto a la desagregación por sexo de los habitantes de los municipios, distritos o cantones con frente costero, se muestra una paridad entre la población de hombres y mujeres (Tabla 14), lo cual resalta la necesidad de que los países aborden con mayor fuerza los temas de vulnerabilidad y desigualdad de género que se presentan en todos ellos.



País	Población total del país (millones de personas)	Población en los municipios, distritos, cantones costeros (millones de personas)	Porcentaje de población en los municipios, distritos, cantones de costa con respecto al total del país
México	126'014,024	55'333,223	43.90 %
Guatemala	18'120,000	626,452	3.46 %
Honduras	10'640,000	469,759	4.42 %
Costa Rica	5'106,000	778,399	15.24 %
Panamá	4'064,780	2'743,468	67.66 %
Ecuador	16'938,986	7'600,000	44.87 %
Total	180'873,790	67'551,301	37.35 %

Tabla 13. Relación entre la población total y la población que vive en la zona costera del Pacífico de cada país. Elaborado con información de diagnósticos nacionales del Proyecto Pacífico Sostenible (2025b, 2025c, 2025d, 2025f) para Guatemala, Honduras, Costa Rica, Ecuador. Para Panamá datos de PNUD, WWF, (2019).

País	Población en los municipios, distritos, cantones costeros (millones de personas)	Población de hombres en los municipios, distritos, cantones costeros (millones de personas)	Población de hombres (porcentaje)	Población de mujeres en los municipios, distritos, cantones costeros ⁴⁹ (millones de personas)	Población de mujeres (porcentaje)
México	55'333,223	n.d		n.d	
Guatemala	626,452	308,946	49.32 %	317,506	50.68 %
Honduras	469,759	226,424	48.20 %	243,335	51.80 %
Costa Rica	778,399	382,590	49.15 %	395,809	50.85 %
Panamá*	2'743,468	1'370,461	49.95 %	1'373,007	50.05 %
Ecuador	7'600,000	3'860,040	50.79 %	3'739,960	49.21 %
Total	67'551,301	6'148,461	50.32 %	6'069,617	49.68 %

Tabla 14. Relación entre la población que vive en la zona costera del Pacífico de cada país y su distribución por sexo. Elaborado con información de diagnósticos nacionales del Proyecto Pacífico Sostenible (2025b, 2025c, 2025d, 2025f), para Guatemala, Honduras, Costa Rica, Ecuador. Para Panamá datos de PNUD, WWF (2019).

En cuanto a su estructura demográfica, la región exhibe una tendencia hacia el incremento de la poblacional joven. En Ecuador, la estructura de la población de las setenta y seis parroquias costeras presentó un 35.1 % de la población compuesta por niños y adolescentes

y un 17.1 % de jóvenes, para un porcentaje de 52.2 % (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b). En Guatemala, se presenta una tendencia similar, los datos del 2018, muestran que en los próximos años la mayoría de la población será menor de 19 años (Figura 9).

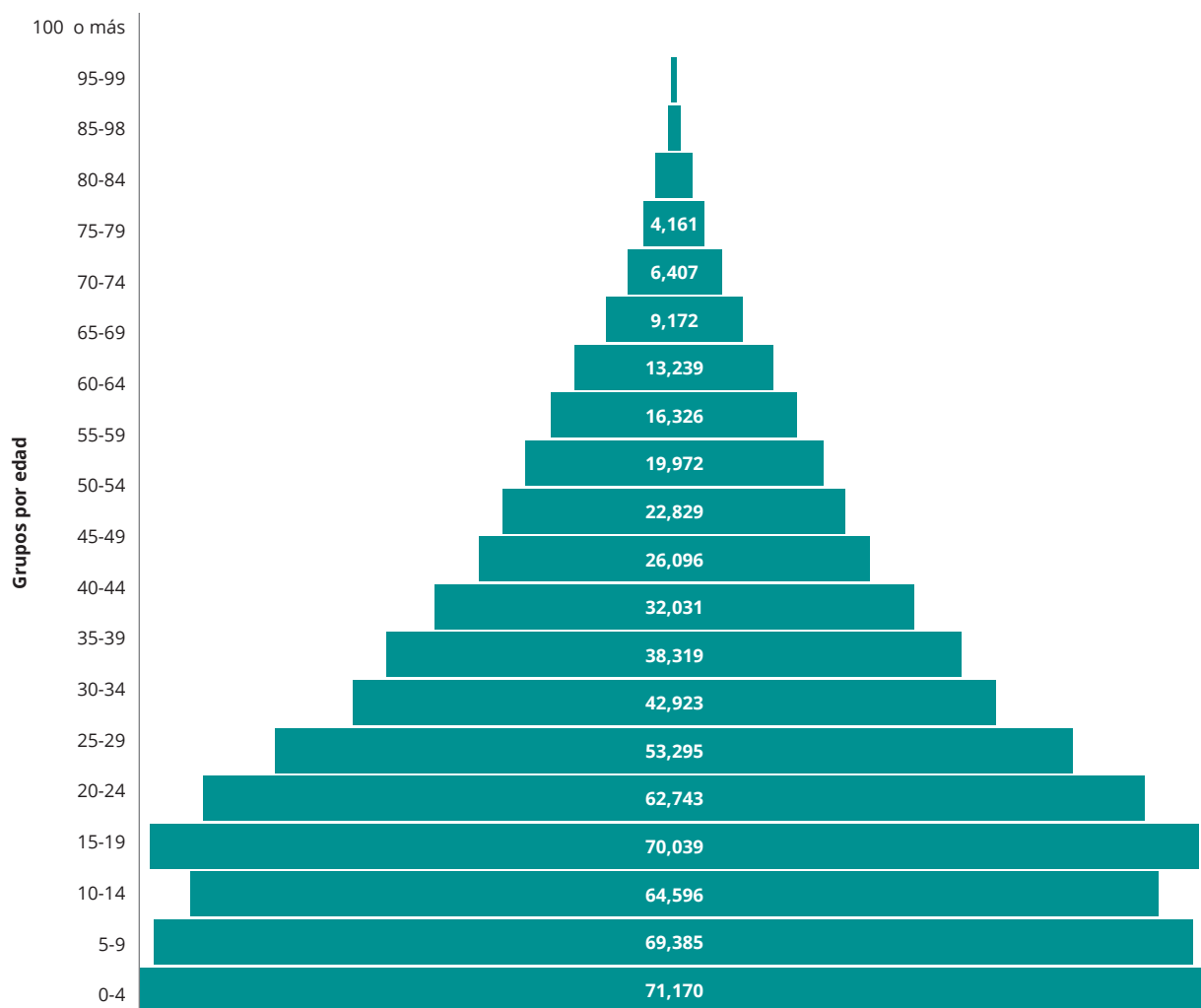


Figura 9. Distribución por grupos de edad de la población de los municipios costeros del Pacífico de Guatemala
Fuente: Proyecto Pacífico Sostenible (2025b).

Tendencias similares fueron reportadas en los diagnósticos nacionales de Panamá y México. Panamá proyecta que para el 2030 aproximadamente el 22.9 % de sus habitantes de los cantones con frente costero estarán en el rango de 15 a 29 años, alcanzando un total estimado de 1'106,862 personas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). México por su parte, estima que la población joven, comprendida entre los 15 y 29 años, alcanzará en los siguientes años el 23,4 % del total de la población de los seis Estados del PCS (INEGI, 2020).

Este crecimiento en el segmento de la población joven presenta desafíos en el corto plazo, como mayor acceso a oportunidades económicas, empleo digno, fortalecer capacidades y diversificarlas, disminuir la deserción estudiantil, entre otros. Además, se ha vuelto de suma importancia combatir un fenómeno cada vez más presente en las comunidades costeras, el «reclutamiento» de jóvenes por el crimen organizado.

Composición étnica

Los países del GEM PACA no solo tienen una gran diversidad biológica marino-costera, también, son países que se caracterizan por su diversidad étnica y cultural. La región cuenta con una significativa población indígena y afrodescendientes, poblaciones que también juegan un papel clave en la identidad y el desarrollo social de las comunidades costeras del Pacífico.

En el Pacífico centro sur de México, alrededor de 155,246 personas son hablantes de lenguas indígenas, lo que representa el 4.38 % de la población total del PCS. La distribución estatal muestra que Oaxaca concentra el mayor porcentaje, con 12.6 %, seguido de Chiapas con 2.4 % y Michoacán con 2.3 % (INEGI, 2020).

Por su parte, en la zona costera del Pacífico de Guatemala viven pueblos indígenas maya, xinca y garífuna, además de la población afrodescendiente. Los representantes de los pueblos indígenas en los municipios de la zona litoral se cuantificaron en 57,240 personas de los pueblos de origen maya y xinca, una población garífuna de 816 personas y una población afrodescendiente de 1,381 personas. La población predominante es el pueblo maya en los municipios de Suchitepéquez con 19,617 y Retalhuleu con 19,014 personas. El pueblo xinca con una población estimada de 11,286 personas tiene su mayor representación en Jutiapa con 7,326 y Santa Rosa con 3,802 personas. La población

perteneciente al pueblo afrodescendiente/creole/afromestizo tiene una presencia en todos los municipios costeros (INE, 2018).

Según el Censo 2023, Panamá, tiene un 17.2 % de la población nacional (aproximadamente 698,114 personas) que pertenece a algún grupo indígena, mientras que el 31.7 % (alrededor de 1'286.857 personas) se identificó como afrodescendiente. En las regiones costeras del Pacífico, la presencia afrodescendiente es más predominante en provincias como Panamá, Colón y Darién, (INEC, 2023b).

Ecuador complementa esta gran diversidad cultural, la población afroecuatoriana en las provincias costeras se estima en un 4.0 %. En la provincia Esmeraldas hay una notable presencia de personas que se identifican como afroecuatorianas (50,507 personas) y negras (43,158 personas), lo que refleja la rica herencia afrodescendiente de la región (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Los pueblos indígenas y afrodescendientes costeros tienen conexiones culturales, gastronómicas y económicas con el medio ambiente marino que son vitales para su subsistencia (Tabla 15). Sin embargo, la información cuantitativa sobre los pueblos indígenas costeros del PACA es escasa (PNUD, WWF, 2019). No todos los países del GEM PACA reconocen derechos territoriales o de uso marino especiales a los pueblos indígenas y afrodescendientes (PNUD, WWF, 2019).

Foto por Fundación MarViva Panamá



País	Comunidad / pueblo indígena	Conexión y uso de los recursos marinos
Guatemala	Diecisiete comunidades costeras que habitan aldeas del municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa y de Iztapa, departamento de Escuintla. Son comunidades del pueblo xinka , conformado por alcaldes xinkas.	• Pesca artesanal de subsistencia y mercado local. El 99 % de la pesca se realiza en el Canal de Chiquimulilla y en la laguna o desembocadura. • Viveros de camarón. • Protección de huevos de tortuga y liberación de tortugas al mar. • Protección del mangle como barreras vivas a eventos climáticos.
Costa Rica	Isla del Caño, cantón de Osa/ pueblo brunka acceden a este lugar los indígenas provenientes de los territorios de Rey Curré y Boruca, Cantón de Buenos Aires, Provincia de Puntarenas.	• Considerado un sitio sagrado por los brunkas para las prácticas ancestrales espirituales, tradición oral intergeneracional. • Acceso a recursos medicinales y alimenticios en forma sostenible. • Acceso al molusco (caracol) múrce por segregar un tinte de color púrpura, sustancia que emplean como colorante en textiles tradicionales indígenas de la zona.
Panamá	Playa muerto, Darién/ pueblo emberá wounaan (Comarca emberá y tierras colectivas)	• Pesca artesanal de subsistencia. • Navegación por traslado a comunidades vecinas.
	Bocas del Toro y Chiriquí / comarca ngäbe buglé/ pueblo ngäbe	• Pesca artesanal estacionaria en Playa El Zapotal, Chiriquí por comunidades satélites ngäbe (comunidades zonificadas fuera de la comarca).
	Ecuador Parque Nacional Cotacachi-Cayapas/ Esmeraldas/ afroecuatorianos	• Pesca artesanal (Cantón Eloy Alfaro). • Recolección de conchas (Cantón San Lorenzo). • Recolección de cangrejos y jaibas.

Tabla 15.

Comunidades/ pueblos/territorios indígenas y afrodescendientes en Guatemala, Costa Rica, Panamá y Ecuador, usuarios de los recursos marinos. (Pacífico Sostenible, 2025. *Plan de Participación de Pueblos Indígenas y Afrodescendientes*).

Desarrollo de las comunidades costeras

Las comunidades costeras del PACA se caracterizan por una marcada heterogeneidad en sus condiciones socioeconómicas y sus trayectorias de desarrollo. Las diferencias y desigualdades persisten a lo largo de la costa, las condiciones de vida y los servicios con que cuentan las comunidades están relacionados con factores como: si son comunidades de una zona urbana o rural, del tipo de activada económica predominante, del nivel de educación (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Los grandes centros urbanos, con una alta visitación como son las ciudades de Mazatlán y Acapulco en México, Liberia y Puntarenas en Costa Rica, la Ciudad de Panamá en Panamá y Guayaquil en Ecuador, cuentan con mejores condiciones, lo cual se refleja en sus indicadores socioeconómicos. Situación que es diferente cuando se trata de comunidades costeras más aisladas, con menor desarrollo económico y de oportunidades de empleo.

Por otro lado, la amplitud del territorio (1'996.659 km² de hábitats costeros y marinos) (PNUD, WWF, 2019), junto con la división política que abarca, veinticinco estados, departamentos o provincias (según

la denominación del país) y 236 municipios costeros (Tabla 16), dificulta el accionar de las instituciones públicas, y en especial la de los gobiernos locales, para dar soluciones en esta vasta extensión territorial y población.

País	División política administrativa (área GEM PACA)	
México	Estados de: Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas	57 municipios costeros: 5 en Jalisco, 3 en Colima, 3 en Michoacán, 13 en Guerrero, 20 en Oaxaca y 10 en Chiapas.
Guatemala	Departamentos de: San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y la parte sur de Jutiapa	30 municipios en San Marcos; 9 en Retalhuleu, 21 en Suchitepéquez; 13 en Escuintla y 17 en (todo) Jutiapa.
Honduras	Departamentos de: Choluteca (4 municipios) y Valle (5 municipios),	Con 4 y 5 municipios, respectivamente.
Costa Rica	Provincias de: Guanacaste y Puntarenas	Con 11 y 13 Cantones, respectivamente.
Panamá	Provincias de: Panamá, Herrera, Los Santos y Chiriquí	Con 6 Distritos (Panamá), 7 Distritos (Herrera Y Los Santos) y 14 Distritos (Chiriquí).
Ecuador	Provincias de: Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas y El Oro	con 29 cantones y 76 parroquias entre urbanas y rurales.

Tabla 16. División política administrativa de zona costera del Pacífico del GEM PACA. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

En cuanto al Índice de Desarrollo Humano (IDH), el cual permite medir el desarrollo de un país en tres dimensiones clave —salud (esperanza de vida), educación (años esperados y promedio de escolaridad) e ingresos (Renta Nacional Bruta per cápita)—, el análisis regional muestra resultados diferenciados. El GEM PACA obtuvo en 2019 un valor promedio de IDH de 0.719, correspondiente a una categoría de desarrollo alto (PNUD, 2018; UNDP y OPHI, 2020). Como se muestra en la Tabla 17,

esta tendencia se mantiene: de los seis países evaluados (diagnósticos nacionales), cuatro se ubicaron en la categoría de valor alto y dos en la categoría de valor medio. Destacando los altos valores de Costa Rica y Panamá, con IDH de 0.833 y 0.819, respectivamente. Además, Costa Rica y Panamá junto con México, presentaron los mayores valores en cuanto a su PIB per cápita, valores que en algunos de los casos duplican y triplican los valores de otros de los países (Tabla 17).

País	IDH		PIB per cápita (USD)*	Desempleo total (% de la población activa)*	Población en situación de pobreza multidimensional (%)
	Índice	Categoría			
México	0.781 (2022)	Alto	14,157 (2024)	2.7 (2024)	29.6 (2024)
Guatemala	0.629 (2022)	Medio	6,150 (2024)	2.2 (2024)	57.68 (2023)
Honduras	0.621 (2021)	Medio	3,426 (2024)	6.1 (2024)	19.3 (2023)
Costa Rica	0.833 (2023)	Alto	18,587 (2024)	7.9 (2024)	n.d (solo para hogares)
Panamá	0.819 (2023)	Alto	19,102 (2024)	6.5 (2024)	19.0 (2018)
Colombia	0.767 (2019)	Alto	7,913 (2024)	9.6 (2024)	11.5 (2024)
Ecuador	0.765 (2022)	Alto	6,874 (2024)	4.8 (2024)	40.2 (2022)

Tabla 17. Indicadores sociales y económicos de los países que comparten el PACA y que participan en el Proyecto Pacífico Sostenible. Elaborado con información de <https://datos.bancomundial.org/indicador>.

Los datos de IDH, reportados a nivel nacional (Tabla 17), son muy similares a los estimados para las áreas costeras. En la Tabla 18 se presentan los datos del IDH reportado a nivel nacional con el elaborado por el

Proyecto Pacífico Sostenible (línea base de indicadores de las áreas costeras de los países PACA). Lo que muestra una gran similitud entre ambos datos.

Tabla 18. Comparación de IHD a nivel nacional y de las áreas costeras en los países PACA. Elaborado con información de Conjunto de indicadores básicos del GEM PACA del Proyecto Pacífico Sostenible (2025g).

País	IDH	
	Índice nacional	Índice áreas costeras
México	0.781 (2022)	0.74 (2022)
Guatemala	0.629 (2022)	0.65 (2022)
Honduras	0.621 (2021)	0.59 (2022)
Costa Rica	0.833 (2023)	0.79 (2022)
Panamá	0.819 (2023)	0.80 (2022)
Ecuador	0.765 (2022)	0.76 (2022)

Sin embargo, aunque el Índice de Desarrollo Humano (IDH) muestra un panorama positivo en general. Este se ve minimizado por la persistencia de las desigualdades entre los segmentos de la población de los países, lo que indica una alta concentración del ingreso. Por ejemplo: Costa Rica y Panamá mantienen indicadores de desigualdad altos, con coeficiente de Gini de 0.502 (2023) y 0.509 (2022) respectivamente (el coeficiente de Gini, es una medida estadística, que va de 0 a 1, que se utiliza para medir la desigualdad en la distribución del ingreso o la riqueza en una población).

En el caso de Guatemala, su IDH de 0.629, representa que el país tiene más del 50 % de su población del litoral viviendo en pobreza y un 12 % en extrema pobreza. En el ranking de los 193 países que son medidos, Guatemala se encuentra en el puesto 136 (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Es importante señalar que, de acuerdo con los datos del diagnóstico de México, en los municipios costeros del Pacífico centro sur de México, el Índice de

Desarrollo Humano para las Mujeres (IDHM), mostró valores que van de 0.626 a 0.780, estos valores, inferiores al IDH general del país de 0.781 (PNUD, 2020), reflejan las desigualdades que enfrentan las mujeres en términos de desarrollo humano y la necesidad de implementar políticas públicas que promuevan la igualdad de género.

Otro de los indicadores socioeconómicos que permite establecer el estado de las comunidades, es el dato de desempleo, mismo que como se muestra en la Tabla 19, varía ampliamente entre los países. Guatemala muestra el menor porcentaje de desempleo (2.2 %) y Colombia el mayor (9.6 %). El otro aspecto a resaltar es que el desempleo no afecta por igual a hombres y mujeres. La afectación es mayor en el caso de las mujeres (Tabla 20). En Ecuador, el número de desempleados paso de 9.4 millones en 2024 a 9.89 millones en 2025, lo que representó un crecimiento del 5.2 % (dato país). Sin embargo, la tasa de desempleo para las mujeres fue del 10.8 %, frente al 6.9 % de los hombres, lo que refleja una brecha de género de 3.9 puntos porcentuales.

País	Desempleo total en 2024 (% de la población activa)	Desempleo mujeres en 2023 (% de la población activa)	Desempleo hombres en 2024 (% de la población activa)
México	2.7	2.8	2.7
Guatemala	2.2	2.9	1.9
Honduras	6.1	8.6	4.6
Costa Rica	7.9	10.3	7.0
Panamá	6.5	8.6	5.2
Colombia	9.6	11.8	7.9
Ecuador	4.8	4.3	4.1

Tabla 19.
Desempleo en los países PACA, segregado por género. Elaborado con información de <https://datos.bancomundial.org/indicador>.

A la ausencia de alternativas económicas, formales y reenumeradas, se suma que los países presentan valores por encima o cercanos al 30 % de población viviendo en situación de pobreza multidimensional (Tabla 17). La pobreza multidimensional es la que experimentan las personas con privaciones simultáneas en múltiples aspectos del bienestar, más allá de la simple falta de ingresos, entre estos, la salud, la educación, una vivienda digna, acceso a servicios básicos (agua, saneamiento, electricidad). En cuanto a las necesidades básicas insatisfechas (NBI), es característico en los países PACA la desigual entre los países y también, a nivel interno de cada país, situación que al igual que con otros indicadores no responde a la ubicación geográfica sino a otros factores antes mencionados.

En Panamá, por ejemplo, la cobertura de electricidad es alta en provincias como Herrera, Los Santos, Colón y Panamá, donde más del 90 % de los hogares cuentan con este servicio. Sin embargo, en provincias con menor densidad poblacional y mayor dispersión geográfica como Darién y algunas áreas de Bocas del Toro, la cobertura es más limitada. En cuanto a agua potable y saneamiento, la cobertura oscila entre 80 % y 90 % en provincias como Chiriquí, Colón y Panamá. Las regiones con menor acceso a agua segura son Darién y algunas zonas de Bocas del Toro, donde la ausencia de redes de abastecimiento confiables obliga a

muchas comunidades a depender de fuentes naturales sin tratamiento adecuado (INEC, 2023b).

En el caso de Guatemala, las necesidades básicas insatisfechas varían por región, pero persisten desafíos significativos. El Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) de SEGEPLAN indica que el 11.7 % de los hogares del país no cubren su necesidad de vivienda y necesidades básicas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

En Honduras, las necesidades básicas no están completamente cubiertas para una gran parte de la población; aproximadamente el 60 % de las personas viven en pobreza, incluyendo un porcentaje significativo en pobreza extrema. Las estadísticas muestran que hay una brecha significativa en el acceso a servicios básicos, con más hogares en zonas rurales sin acceso a saneamiento adecuado, y la pobreza estructural se transmite de generación en generación.

Según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) de 2024, en Costa Rica el 18 % de los hogares viven en pobreza y no satisfacen sus necesidades básicas. La pobreza extrema afecta al 4.8 % de los hogares. Por su parte, en la zona costera del Pacífico de Ecuador se estima existen un total de 1'831,441 de viviendas, las cuales tienen una cobertura a servicios básicos que sigue siendo insuficiente (Figura 10) (INEC, 2024).

Figura 10. Cobertura de servicios básicos en viviendas particulares ocupadas en las parroquias urbanas y rurales con borde costero de Ecuador, según el VIII Censo de Población y VII de Vivienda 2022 (INEC, 2024)

Agua por red pública (a)

68,66

Recolección de basura (b)

76,26

Red pública de alcantarillado...

57,00

Energía eléctrica de red pública

77,53

Los alcances en cuanto a la educación y/o alfabetización de la población, muestran los esfuerzos que han llevado a los países a tener tasas de analfabetismo por debajo del 5 % a nivel nacional (con excepción de Guatemala). De acuerdo con la UNESCO, una tasa por

debajo del 5 % permite declarar al país como un territorio libre de analfabetismo. Estos logros deben materializarse también en las áreas costeras de algunos de los países, en donde las tasas tienden a ser más altas al dato nacional (Tabla 20).



País	Tasa nacional	Tasa en áreas costeras (datos Ficha Técnica de Indicadores GEM PACA)
México	4.7 % (INEGI,2020)	8.50 %
Guatemala	18.5 % (Censo, 2018)	12.98 %
Honduras	1.7 % (Censo, 2024)	0 %
Costa Rica	1.96 % (Unesco, 2023)	3.48 %
Panamá	3.7 % (Censo, 2023)	0.93 %
Ecuador	3.7 % (Censo 2022)	6.90 %

Tabla 20. Comparación de la tasa nacional con la reportada para las áreas costeras en los países PACA. Elaborado con información de <https://datos.bancomundial.org/indicador>. Conjunto de indicadores básicos del GEM PACA (Proyecto Pacífico Sostenible (2025g).

Principales actividades económicas

Actividades como la pesca artesanal, industrial y deportiva, la acuicultura y maricultura, el turismo marino-costero y el transporte marítimo y puertos, son pilares económicos comunes en los países PACA. La pesca, en particular ha sido históricamente una fuente primordial de empleo y sustento para innumerables comunidades costeras. El turismo, atraído por la riqueza paisajística y la biodiversidad de las costas, es un sector en expansión en países como México, Costa Rica, Panamá y Ecuador. El transporte marítimo es fundamental, con la presencia del Canal de Panamá como eje central, complementado por importante infraestructura portuaria (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Pesca artesanal: la pesca a pequeña escala es crucial para muchas comunidades costeras, especialmente en el litoral Pacífico, donde representa una fuente primaria de ingresos y sustento. No obstante, enfrenta una falta de reconocimiento oficial y escasez de datos precisos sobre la cantidad de pescadores y la participación de la mujer.

Originalmente de subsistencia, esta actividad ha crecido hasta abastecer tanto al mercado local como al de exportación (ARAP, 2016). Sin embargo, el acceso irrestricto y la falta de regulación han llevado a un esfuerzo pesquero excesivo y al uso de artes poco selectivas, como el trasmallo que captura especies

juveniles y genera conflictos con la pesca industrial y deportiva (Castrejón y Bucaram, 2020).

Un estudio de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA, 2008) estimó un total de 6,100 embarcaciones artesanales y 14,800 pescadores, de los cuales 13,860 eran hombres y 940 mujeres, representando un 6.7 % de participación femenina (datos para Centroamérica).

Según el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura de México, en la costa Pacífica el país tiene registradas un total de 76,306 embarcaciones, de las cuales 2,020 son embarcaciones mayores (industriales) y 74,286 embarcaciones menores (ribereñas y artesanales). En este sector se cuenta con 43,852 pescadores registrados que operan principalmente las embarcaciones menores, lo cual muestra el peso e importancia de la pesca artesanal para el sector y la economía familiar en esta región mexicana (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

En el Golfo de Fonseca la pesca artesanal es una de las principales actividades económicas para miles de pescadores, constituyendo la principal fuente de ingresos familiares. En esta región, la pesca en Honduras y Nicaragua es 100 % artesanal (BCIE, 2019).

En Panamá, el 85 % del pescado para consumo local proviene de la pesca artesanal (FAO, 2022), lo que resalta su importancia económica y social.

La mayoría de las familias de las zonas costeras en el PACA dependen de la pesca artesanal para su alimentación. Factor que resulta de mayor relevancia, cuando se trata de hogares o familias con una jefa de hogar.

Pesca industrial: se define como aquella realizada por personas físicas o jurídicas que cuentan con embarcaciones equipadas para realizar a bordo actividades de pesca, congelamiento, empaque e industrialización de sus capturas. Estas embarcaciones pueden alcanzar hasta 78 metros de eslora y utilizan motores de entre 3,600 y 4,828 HP. Las artes de pesca más comunes incluyen el trasmallo, el palangre y líneas de pesca. Las especies objetivo son atunes, tiburones, dorado, marlín y pez espada. La flota opera principalmente en aguas pelágicas oceánicas, llegando hasta 88 millas náuticas de la costa (Ross, 2014). Además, existe una pesca semiindustrial enfocada en sardinas (*Ophistonema libertate*, *O. medirastre* y *O. bulleri*), mediante redes de cerco, y otra dirigida al atún, operando a más de 85 millas náuticas, principalmente sobre atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) (INCOPECA, 2022).

En 2018, los desembarques retenidos de atunes y atunes blancos capturados por buques de cerco en el Océano Pacífico Oriental (OPO) fueron de 596,015 t. Ecuador, México y Colombia, respectivamente, desembarcaron el 60,9 %, el 20,9 % y el 5,4 % de este total. México destina la mayor parte de sus desembarcos de atún al consumo interno y Ecuador es un importante exportador de productos de atún (PNUD, WWF, 2019).

Este sector contribuye significativamente a las economías nacionales, por ejemplo, en Ecuador representó el 1.4 % del PIB en 2023, con exportaciones que superaron los 1.8 mil millones de dólares (CFN, 2024a).

Pesca deportiva: México, Guatemala, Costa Rica y Panamá son reconocidos internacionalmente por su pesca deportiva. Costa Rica es catalogado como uno de los mejores destinos de pesca deportiva en Centroamérica, atrayendo a miles de turistas de todo el mundo a disfrutar de este deporte de clase mundial (INCOPECA, 2024).

Según un estudio socioeconómico realizado por la Billfish Foundation, la pesca deportiva generó en Panamá USD 97 millones en 2011 (Southwick et al., 2013), gracias a la visita de 86,250 turistas que realizaron actividades relacionadas con esta modalidad pesquera. Sin embargo, los pescadores deportivos perciben una disminución en la tasa de captura de picudos, atribuyéndola a la pesca incidental por parte de flotas industriales de atún y dorado, así como a factores climáticos, como el fenómeno de El Niño (ARAP, 2016). No obstante, la falta de monitoreo impide contar con datos biológico pesqueros que confirmen estas hipótesis (Castrejón y Bucaram, 2020).

Esta flota opera hasta las 45-50 millas náuticas de la costa. Las artes de pesca permitidas bajo esta licencia incluyen cuerdas de mano y cañas con carrete. Las principales especies objetivo son: atunes, wahoo (*Acanthocybium solandri* – *Scombridae*), pez vela (*Istiophorus platypterus*) y marlín (*Istiophoridae*), ojaran (*Carangidae*), pez gallo (*Nematistius pectoralis* – *Nematistiidae*) (Ross, 2014).

El margen de crecimiento y valor que tiene la actividad ha llevado a los países a tomar ciertas medidas de protección. México ha reservado el dorado, los marlines, el pez vela y el pez espada (*Xiphias gladius*) para este tipo de pesca, dentro de las primeras 50 millas de la costa. Acciones similares se observan en Guatemala, donde se reserva el pez vela, mientras que en Nicaragua se reservan los marlines y el pez vela. Por su parte, Costa Rica declaró los marlines y el pez vela como especies de interés para la pesca deportiva (PNUD, WWF, 2019). Acción que ha generado conflictos intersectoriales entre la pesca industrial y la pesca deportiva.

Acuicultura: la acuicultura es vista como alternativa para el desarrollo y la diversificación económica en las comunidades costeras. Con un énfasis en la producción de camarón, en especial la producción del camarón patas blancas (*Litopenaeus vannamei*), nativo del OPO (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f). La actividad ha registrado un crecimiento significativo. En 2023, las exportaciones camaroneras de Ecuador, alcanzaron los 2.2 mil millones de dólares, consolidando a



Foto por Molly Edmonds

Ecuador como uno de los mayores productores mundiales del sector (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

En Honduras, en el Golfo de Fonseca la acuicultura constituye una actividad económica clave, especialmente por su impacto en el desarrollo rural y la exportación de productos. Este sector, con más de 24,500 hectáreas de cultivos, genera empleo para miles de personas, en su mayoría mujeres, contribuyendo significativamente al Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) del país, aunque enfrenta desafíos relacionados con regulaciones comerciales y sostenibilidad ambiental (SAG, 2021).

Además, es importante mencionar que las emparadoras de camarón constituyen una fuente importante de empleo en la región, especialmente para las mujeres, las cuales son preferidas para las labores de descabezado y empaque (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025c)

Maricultura: es una actividad económica en desarrollo, principalmente en México, Ecuador y Costa Rica, quienes han iniciado con la actividad principalmente en torno al cultivo de ostras y peces marinos (en encierros). Este sector ha experimentado un crecimiento sostenido gracias a las inversiones en investigación y tecnología. Sin embargo, enfrenta desafíos como la regulación ambiental y la necesidad de mejorar la trazabilidad de los productos para acceder a mercados internacionales competitivos (Jiménez y Torres, 2023).

En el caso de Costa Rica, por ejemplo, el cultivo de especies marinas se realiza en zonas costeras por medio de jaulas y granjas flotantes. La maricultura está dedicada actualmente (2024) al cultivo de pargo mancha (*Lutjanus guttatus*) y la ostra japonesa o del Pacífico (*Cassostrea gigas*) (Ramírez et al., 2023). Respecto al cultivo de pargo, para el 2019, el país contaba con veinticinco jaulas flotantes en mar abierto, para un

total concesionado de 15 km². En cuanto al cultivo de ostras, actualmente es llevado a cabo por nueve asociaciones comunitarias que se encargan del engorde y mantenimiento de las granjas de cultivo. Estas reciben la semilla producida por la Estación Marina de la Universidad Nacional.

Ejemplos destacados incluyen asociaciones de marisqueras en Honduras y organizaciones de procesadoras en Ecuador. Ecuador documenta casos emblemáticos como la colecta de concha prieta (*Anadara tuberculosa*), recolectada históricamente por mujeres afroecuatorianas en Esmeraldas, y el chumumo (*Anchoa argentivittata*, *Anchoa exigua*, *Anchoa ischana*) actividad casi exclusivamente femenina. En Honduras, las mujeres destinan un mayor porcentaje de sus capturas al autoconsumo (38.46 % frente a 5.78 % de los hombres) y participan más en la conservación de producto (44 % frente a 35.5 % de los hombres) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025).

Turismo marino-costero: el turismo está en crecimiento como sector azul en la zona del PACA. Los países ofrecen oportunidades para el ecoturismo, el buceo y la observación de fauna marina, actividades que

han demostrado ser económicamente rentables. Sin embargo, el desarrollo turístico en el Pacífico enfrenta desafíos como la infraestructura deficiente y la necesidad de regulaciones que aseguren la conservación de los ecosistemas. Enfrenta retos como la sobreexplotación de ciertos destinos y la necesidad de promover un modelo de turismo sostenible que beneficie a las comunidades locales y proteja los ecosistemas marinos (Mestanza et al., 2020; 2020a). El turismo constituye una de las principales fuentes de empleo femenino, en servicios de alimentación, hospedaje, guías, artesanías y ventas, pero tienen menor representación en puestos administrativos y de gestión. El sector turístico muestra una fuerte presencia femenina, pero marcada por menores salarios y concentración en empleos informales y peor remunerados (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025).

En México, Panamá y Costa Rica, la industria de avistamientos de cetáceos está en rápido crecimiento (May Collado et al., 2016; Martínez, 2004). En Costa Rica se reportan ganancias superiores al millón de dólares anuales desde finales de la década de los noventa (Martínez, 2004; Martínez-Fernández et al., 2011). Otro ejemplo notable es el turismo de observación de



Foto por Antonio Busiello

ballenas en Puerto Ángel, Oaxaca, donde generó en 2020 ingresos de 2'282,600 pesos mexicanos (aproximadamente, US\$126,811), lo que demuestra el potencial de estos segmentos para impulsar la economía local (SEMARNAT/DGVs, 2021).

Transporte marítimo y puertos: el GEM PACA es una vía de transporte marítimo de importancia mundial. Panamá es un centro logístico de importancia global gracias a su ubicación estratégica y al Canal de Panamá. En la actualidad, se estima que el 3 % del comercio mundial transita por el Canal (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

A las oportunidades que brinda el canal se unen una serie de puertos claves, localizados a lo largo del PACA: los puertos de Manzanillo y Lázaro Cárdenas (México), puerto Quetzal (Guatemala), puerto Acajutla (El Salvador), puerto Corinto (Nicaragua), puerto Caldera (Costa Rica), Buenaventura (Colombia) y Guayaquil (Ecuador) (PNUD, WWF, 2019).

Además de la presencia de puertos turísticos, en 2019 los principales puertos centroamericanos en turismo de cruceros fueron: Puntarenas, Quepos y Golfito (Costa Rica) y Quetzal (Guatemala), con 70, 59, 54 y 63 cruceros atendidos, respectivamente. Ese mismo año, Puerto Vallarta (México) recibió 181 cruceros (Statista, 2020).

El transporte marítimo y los puertos son importantes para el crecimiento económico de la región. La conectividad marítima facilita el comercio internacional, lo que a su vez impulsa el desarrollo económico local (Freire-Seoane *et al.*, 2020). Sin embargo, esta actividad también conlleva desafíos, como la contaminación, colisiones con la fauna (principalmente migratoria) y la introducción de especies invasoras a través del agua de lastre (Orozco *et al.*, 2020). Por lo que es fundamental que se implementen políticas que regulen estas actividades para minimizar su impacto ambiental (Aguilar y Domínguez, 2022).

Petróleo y gas: el único país que reporta la actividad en la costa pacífica es Ecuador. En la costa ecuatoriana

la explotación de hidrocarburos sigue siendo un pilar económico importante, aunque enfrenta presiones ambientales y regulaciones más estrictas. La producción de petróleo y gas en la región costera aporta significativamente a la economía nacional, pero requiere estrategias de mitigación ambiental para minimizar su impacto. El país cuenta con tres puertos petroleros, los cuales son administrados y operados por «superintendencias». También existen cuatro plataformas de perforación y extracción de gas natural licuado (GNL) en el Golfo de Guayaquil (EP Petroecuador, 2023; 2023a; MEM, 2022; El Oriente, 2024).

El sector de petróleo y gas enfrenta un futuro incierto debido a la presión social y regulatoria por reducir su impacto ambiental. La necesidad de adoptar tecnologías más limpias y minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero incrementa los costos operativos y dificultad mantener su competitividad. La implementación de tecnologías avanzadas para la prevención de derrames y la reducción de emisiones también contribuiría a mejorar su reputación y sostenibilidad (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Energías renovables: la Evaluación Mundial de los Océanos publicada por las Naciones Unidas en 2021, destaca la importancia de las energías marinas renovables como la energía eólica marina, la energía mareomotriz y de las corrientes oceánicas que permiten diversificar las fuentes de energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en los países. Este informe subraya la necesidad de evaluar y gestionar cuidadosamente los impactos de estas energías en los ecosistemas marinos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Aunque se representa como una oportunidad para diversificar la matriz energética, en la actualidad es una actividad en sus etapas iniciales de desarrollo en los países PACA. Estudios del Banco Mundial (2019) identificaron zonas estratégicas para la generación de energía fotovoltaica y eólica en Ecuador, pero el desarrollo del sector enfrenta barreras financieras y regulatorias (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).



5

GOBERNANZA

La gobernanza marina transzonal juega un papel clave en la gestión sostenible del GEM PACA, ya que los ecosistemas marino-costeros no reconocen fronteras políticas y requieren de una coordinación efectiva entre los países que lo comparten.

La gobernanza del GEM PACA debe entenderse como un marco de coordinación multipaís. A la vez que a nivel de los países debe establecerse como un marco de coordinación, multinivel y multisectorial, en el que las instituciones del Estado, las comunidades locales, el sector privado, la academia y las organizaciones internacionales colaboran en la gestión sostenible de los recursos marino-costeros.

Esta gobernanza debe garantizar procesos transparentes, inclusivos, adaptativos y basados en evidencia científica, con el fin de abordar eficazmente los problemas ambientales transzonales y compartidos que afectan al ecosistema y a los países (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

De acuerdo con el FMAM y la UNESCO, la gobernanza referida al contexto de los grandes ecosistemas marinos, se entiende como: «El marco de reglas, prácticas e instituciones que estructuran la interacción entre las partes interesadas y guían la toma de decisiones para la gestión sostenible de los ecosistemas marinos y sus recursos».

La gobernanza del GEM PACA en el nivel regional

No existe una estructura u organismo que involucre a los nueve países del PACA. Sin embargo, sí se cuenta con organismos multilaterales consolidados con varias décadas de trabajo en los temas ambientales en diferentes zonas o regiones del GEM.

A partir de diciembre de 1989, los países de Centro América conformaron la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) como un órgano del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). Bajo



el mandato del SICA (1995) se estableció el Convenio Constitutivo de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA), siendo establecida como la instancia especializada del SICA en materia de pesca y acuicultura, coordinando políticas, estrategias y proyectos para el desarrollo sostenible de los recursos de la región centroamericana.

A nivel de los países del SICA existen varias iniciativas y marcos normativos que promueven la sostenibilidad de los recursos marino-costeros. Entre ellos, destacan la Política de Integración de Pesca y Acuicultura (2015-2025) y la Estrategia Regional para el Crecimiento Azul (ERCA). Además, OSPESCA, como parte del SICA, ha desarrollado diez reglamentos regionales vinculantes que abordan temas clave como el uso adecuado de dispositivos excluidores de tortugas marinas (DET), la prohibición del aleteo de tiburones y el fortalecimiento de la sostenibilidad poblacional del tiburón ballena, entre otros. Estos instrumentos proporcionan un

marco operativo que promueve prácticas sostenibles y coordinadas en los países centroamericanos, facilitando la implementación de políticas regionales (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Por otro lado, en 1952, mediante un acuerdo entre Chile, Colombia, Ecuador y Perú, se conformó la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). LA CCPS estableció desde 1981 el Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste, para este momento, Panamá se unió como miembro de la organización.

Una debilidad evidente en la gobernanza regional es la participación de actores locales (comunidades costeras, mujeres y hombres pescadores industriales y artesanales, operadores turísticos, ONG y el sector privado, etc.), en los organismos regionales, que por lo general están conformados principalmente por las entidades gubernamentales.

La gobernanza regional requiere abordar una serie de desafíos, entre los señalados en los diagnósticos nacionales, se remarcan:

- Fortalecer los mecanismos para la gobernanza internacional

La falta de cooperación y coordinación entre países en la gestión de recursos pesqueros compartidos dificulta la sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones.

- Contar con mayores mecanismos efectivos de vigilancia

La vastedad de los océanos y las zonas económicas exclusivas dificultan el monitoreo y control de las actividades pesqueras, especialmente en aguas internacionales.

- Incrementar el cumplimiento de los acuerdos internacionales

La falta de cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre pesca tales como la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS) y el Acuerdo sobre las Poblaciones de Peces Transzonales y las Poblaciones de Peces Altamente Migratorias, compromete la gestión sostenible de los recursos pesqueros compartidos.

- Fortalecer la armonización de políticas

Las diferencias en las políticas pesqueras entre países pueden resultar en la sobreexplotación de recursos compartidos, ya que cada país puede tener diferentes niveles de control y regulaciones.

- Mejorar el acceso efectivo y equitativo a los recursos

Los países con flotas pesqueras más grandes o con mayor capacidad tecnológica pueden tener una

ventaja en el acceso a los recursos pesqueros compartidos, lo que puede generar desigualdades y conflictos.

- Fortalecer las capacidades para enfrentar los efectos del cambio climático

El cambio climático está alterando la distribución y abundancia de las especies marinas, lo que complica aún más la gestión de los recursos pesqueros compartidos y requiere una adaptación continua de las estrategias de gestión.

- Incrementar los mecanismos de financiamiento

La falta de mecanismos de financiamiento para la conservación marina limita la capacidad de los países para implementar proyectos de protección y restauración de ecosistemas.

- Falta de transversalización de género e interseccionalidad en la mayoría de las políticas sectoriales

Los marcos normativos nacionales presentan serias limitaciones para garantizar la inclusión de género dentro de la economía azul. En la mayoría de los casos, las políticas sectoriales carecen de una verdadera transversalización de la perspectiva de género. Si bien existen normativas relevantes, su aplicación suele ser parcial y no se traduce en mecanismos operativos ni en recursos específicos que beneficien directamente a las mujeres en contextos marino-costeros. A esto se suma que el diseño de derechos de acceso como licencias, permisos o cupos no considera las realidades vinculadas al tiempo ni a la propiedad de activos, lo que perpetúa la exclusión femenina en actividades de captura, financiamiento, generación de estadísticas y espacios de toma de decisiones. (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025)

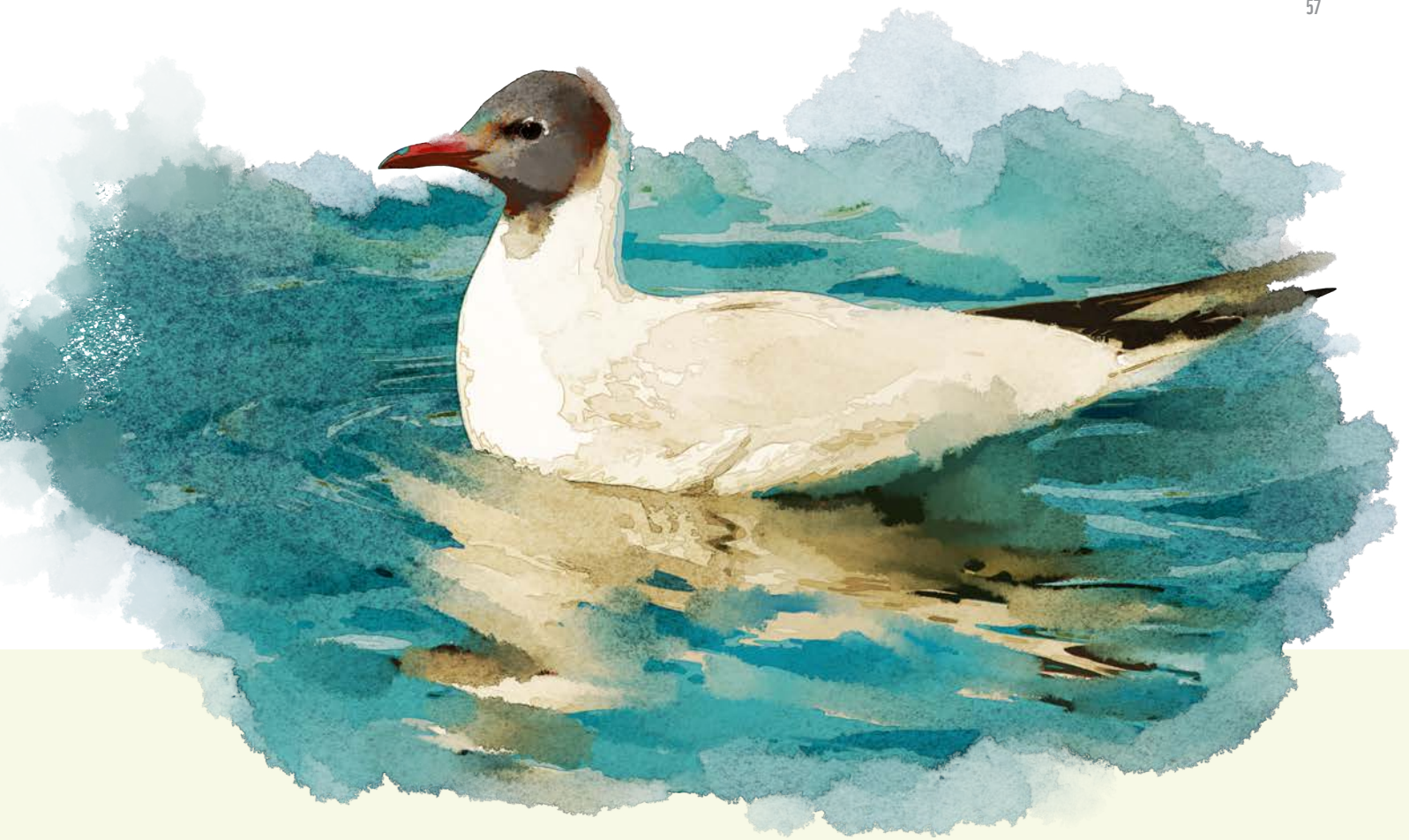


6

INSTRUMENTOS Y NORMAS INTERNACIONALES PARA LA PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS MARINO-COSTEROS

A los esfuerzos realizados por los países por contar con marcos legales y normativos nacionales. Hay que remarcar que los países de la región PACA se caracterizan por ser signatarios de los principales convenios vinculados a la protección y uso sostenible de los recursos marino-costeros. Factor para tomar en cuenta, al ser este, el marco regulatorio que vincula a todos los países y favorece el poder llegar a acuerdos para la gestión del GEM y los recursos compartidos entre los países.

De acuerdo con datos de la Línea Base de Indicadores del GEM del PACA (elaborada por el Proyecto Pacífico Sostenible). El indicador GOB.1: Porcentaje de países que se adhieren y/o ratifican instrumentos internacionales para la gobernanza marina, los países promedian a nivel regional un alcance del 66.3 %. Teniéndose los siguientes datos para cada país (Figura 11).



Porcentaje de adhesión a instrumentos
internacionales de gobernanza marina

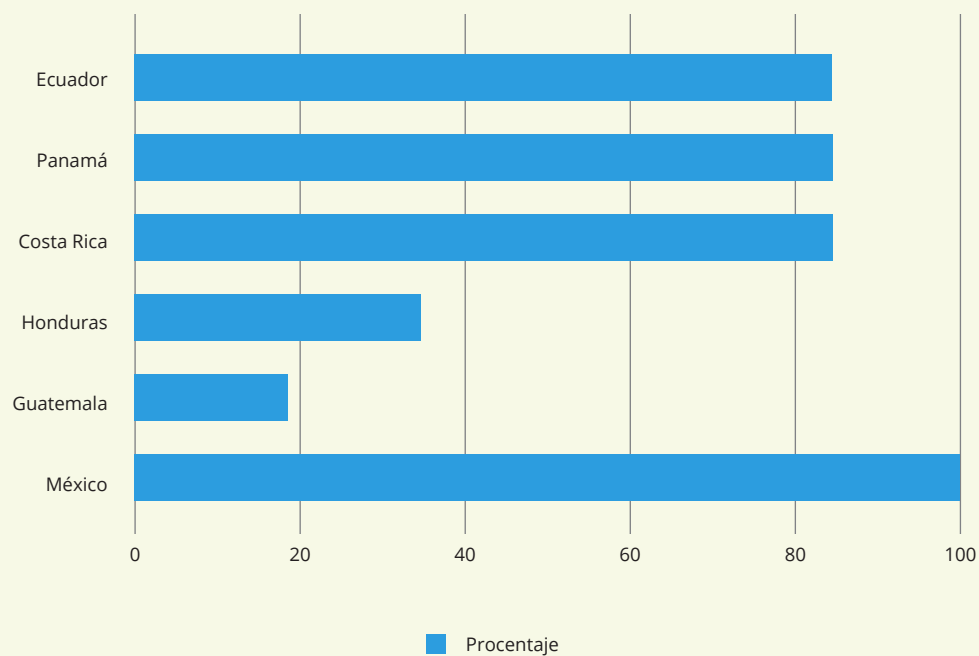


Figura 11. Cobertura:
Porcentaje de
adhesión a
instrumentos
internacionales
de gobernanza
marina por países
PACA. Elaborado
con información
de Conjunto de
indicadores básicos
del GEM PACA
(Proyecto Pacífico
Sostenible (2025g).

Principales convenios y acuerdos ratificados por los países PACA, asociados a los recursos marino-costeros:

A nivel Internacional.

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB, 1992)
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (Ramsar)
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)
- Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por Buques (MARPOL 73/78)
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM, 2004)
- Convenio Internacional sobre Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos (OILPOL, 1954)
- Convenio Internacional Relativo a la Intervención en Casos de Accidentes por Hidrocarburos (INTERVENTION, 1969)
- Convenio sobre el Control de Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación (Convenio Basilea)
- Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertidos de Desechos y Otras Materias (Convenio de Londres, 1972)
- Convención para la Conservación y Ordenación de los Recursos Pesqueros de Alta Mar del Océano Pacífico Sur (SPRFMO)
- Convención para el Fortalecimiento de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)
- Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR) de la FAO (1995)
- Acuerdo de las Naciones Unidas sobre las Poblaciones de Peces Transzonales y Altamente Migratorios (Acuerdo de Nueva York)
- Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto (MERP)
- Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA)
- Convenio Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas (1946)
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) (1983)
- Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas (CIT) (2001)

A nivel de la región PACA

- Convención para la Protección y Desarrollo Sostenible de las Zonas Marinas y Costeras del Pacífico Sudeste (2002)
- Acuerdo sobre la Cooperación Regional para el Combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas en Caso de Emergencia
- Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste Contra la Contaminación Proveniente de Fuentes Terrestres
- El Protocolo de Tegucigalpa (1991) que crea El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)
- Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) (1989)
- Convenio Constitutivo de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)
- Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias (Centro América)
- Convenio Regional para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales (Centro América)
- Acuerdo Regional sobre Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos (Centro América)
- Convenio Centroamericano sobre Cambio Climático
- Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente



Foto por Antonio Busiello



7

PROBLEMAS AMBIENTALES TRANSZONALES Y COMPARTIDOS PRIORIZADOS

La biodiversidad marina en el GEM PACA enfrenta múltiples desafíos, principalmente derivados del impacto humano y el cambio climático. La región destaca por su riqueza en ecosistemas marino-costeros, como arrecifes de coral, manglares, praderas de pastos marinos, estuarios, playas y zonas de alta productividad biológica.

Se han identificado cuatro problemas ambientales prioritarios, cuyo denominador común es la pérdida de biodiversidad, ocasionada en gran parte por:

- I. **Degradación de la calidad del agua marino-costera**
- II. **Cambio en las poblaciones de importancia pesquera,**

- III. **Degradación y pérdida de hábitats marino-costeros**

- IV. **Alteración de poblaciones de especies de fauna marina y costera no pesquera**

Estos cuatro problemas están estrechamente interrelacionados y se retroalimentan entre sí. La degradación de la calidad del agua marino-costera afecta directamente tanto a los hábitats del ecosistema como a las poblaciones pesqueras y especies de fauna clave. A su vez, la pérdida de hábitats repercute en los recursos pesqueros. La pesquería genera contaminación, degrada hábitats y altera poblaciones de especies fauna. Lo que complejiza aún más la gestión de estos problemas (Figura 12).

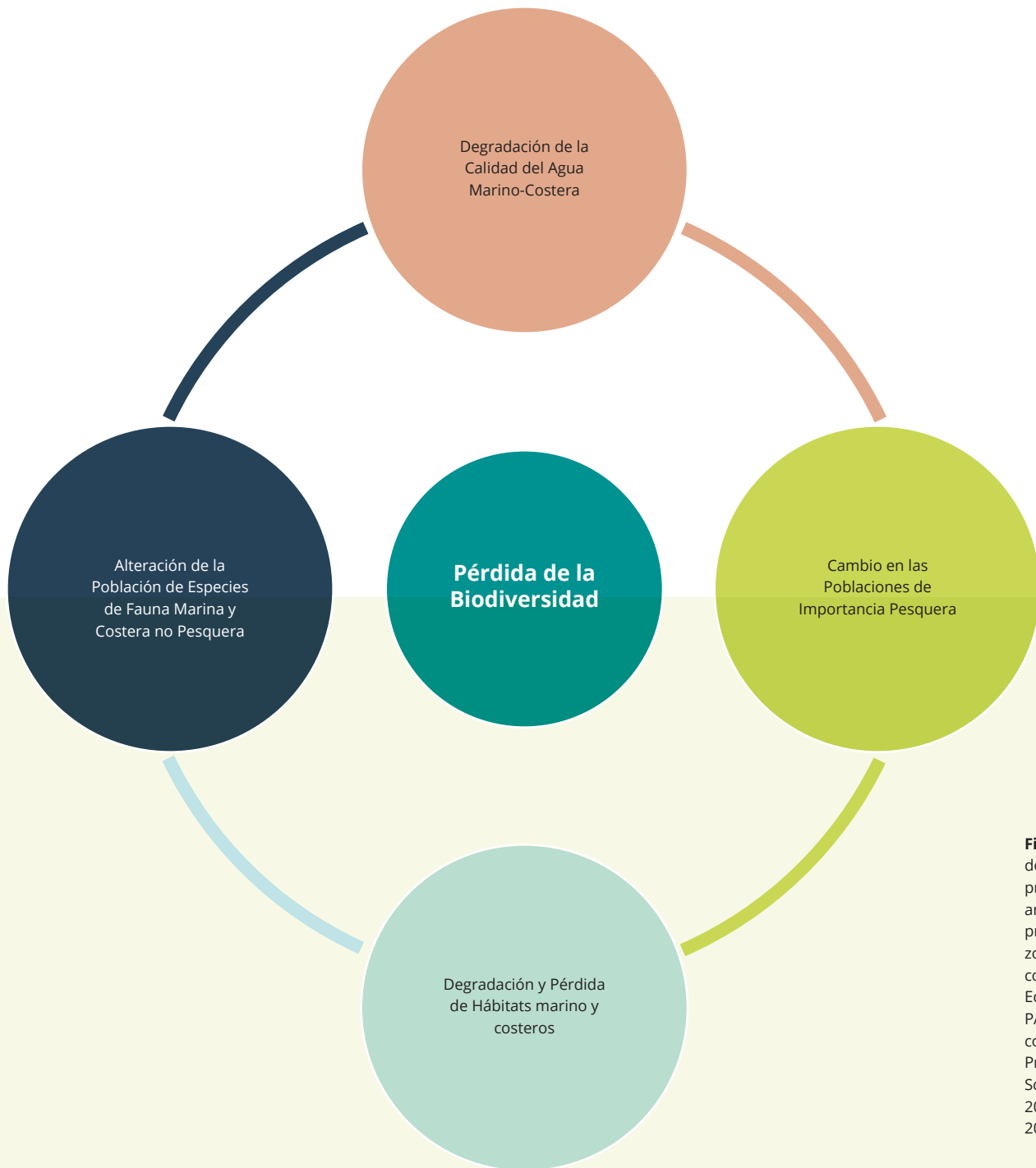


Figura 12. Análisis de los principales problemas ambientales prioritarios de las zonas marino-costeras del Gran Ecosistema Marino PACA. Elaborado con información de Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Esta dinámica refleja una interacción compleja entre factores ambientales, sociales y económicos, que exige una gestión integral basada en conocimiento científico y en la participación de actores clave e interesados. Sin una respuesta coordinada y adaptativa, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los

servicios ecosistémicos continuará, comprometiendo la sostenibilidad a largo plazo.

A continuación, se presenta cada uno de los cuatro problemas antes mencionados y se analizan sus causas e impactos asociados.



8

DEGRADACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MARINO-COSTERA: PROBLEMA COMPARTIDO Y TRANSZONAL

Descripción

Se define como: «Alteración de los valores de los parámetros fisicoquímicos del agua marina costera que generan riesgos para la biodiversidad marina, la salud pública y las actividades productivas».

Es un problema ambiental presente en la costa Pacífica de todos los países que comparten el gran ecosistema marino (problema compartido). Tiene múltiples fuentes de origen, algunas propias de la zona marina-costera y sus actividades productivas y recreativas, como la pesca, el turismo de playa, la acuicultura, los puertos y la navegación. Sin embargo, se ha identificado una alta carga contaminante procedente de fuentes terrestres, principalmente transportada por los ríos, producto de actividades agrícolas, pecuarias, urbanas e industriales. Situación que se ve agravada por la carencia de infraestructura adecuada para el tratamiento de aguas residuales y por el efecto del cambio climático (Marín-Miranda, 2021; Abarca-Guerrero et al., 2023). La degradación de la calidad del agua

impacta a la biodiversidad y afecta directamente a las comunidades costeras, cuya subsistencia depende de los recursos marino-costeros.

Además, supone un riesgo para la salud humana, al aumentar la incidencia de enfermedades derivadas del consumo de productos marinos contaminados y el contacto con aguas insalubres (Salas et al., 2018).

Por otro lado, el problema no está delimitado por fronteras políticas. La contaminación generada en un país puede trasladarse a otros mediante la circulación natural de las corrientes marinas y a través de actividades vinculadas a la navegación, como el transporte marítimo y sus aguas de lastre. Estos permiten que los contaminantes recorran grandes distancias, amplificando sus impactos y afectando a múltiples comunidades y ecosistemas costeros fuera de su lugar de origen. Las corrientes marinas funcionan como dispersores del problema a través de las fronteras de los países PACA (problema transzonal).

Tipo de contaminantes

Contaminación por aguas residuales

Las aguas residuales domésticas e industriales contienen materia orgánica, metales pesados y compuestos químicos que reducen la calidad del agua, disminuyen el oxígeno disponible y afectan la biodiversidad. Muchas industrias descargan sustancias que no pueden

ser tratadas con métodos convencionales, agravando la contaminación de ríos y mares. Los contaminantes acumulados en los organismos marinos alteran la resiliencia del ecosistema y pueden afectar la salud humana. Según el Ministerio de Ambiente de Panamá, este es uno de los problemas ambientales más críticos, con impactos en la economía y la calidad de vida de las poblaciones costeras (Figura 13).

Tipo de efecto		Valoración del efecto
1	Contaminación de agua	8.92
2	Contaminación de mares	7.71
3	Contaminación de suelos	7.50
4	Daños directos a la salud humana	7.21
5	Degradación del paisaje	7.13
6	Escasez de productos marinos	7.04
7	Escasez de agua	6.50
8	Pérdida y degradación de la biodiversidad	5.71
9	Reducción y extinción de especies de fauna	5.58
10	Contaminación visual	5.58
	Revelancia	9.04
	Estado Actual de Atención	4.25

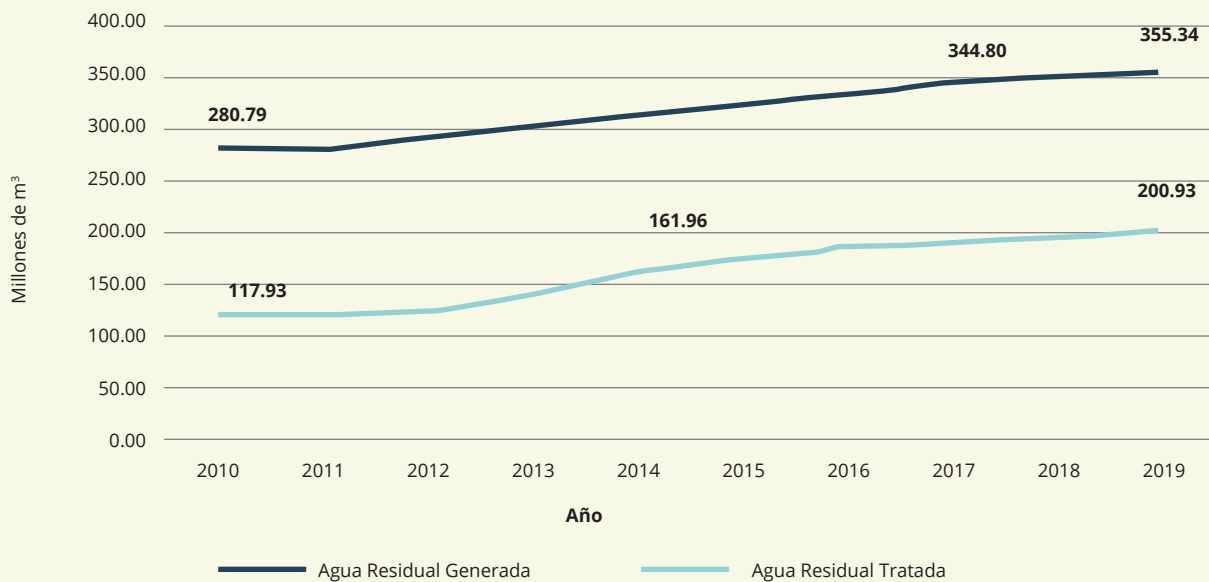


Figura 13. Principales efectos ambientales del vertido de aguas residuales domésticas e industriales y evolución en la generación y tratamiento de las aguas residuales desde 2010 a 2019 en Panamá. Elaborado con información de MiAmbiente, 2022.

La mayor parte de las aguas residuales en Panamá proviene de fuentes domésticas. En 2019, se generaron 355.34 millones de m³ de aguas residuales (MiAmbiente, 2019). Un estudio de 2017 sobre la calidad ambiental de los afluentes superficiales identificó que las cuencas más deterioradas del país se encuentran en la región pacífica, coincidiendo con las zonas de mayor desarrollo urbano, comercial e industrial (Cornejo et al., 2017). La falta de sistemas eficientes de saneamiento agrava esta situación, el 70 % de las aguas residuales del país no reciben tratamiento adecuado, lo que introduce contaminantes biológicos y químicos en los ecosistemas marinos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

IARNA (2003) reportó que todos los ríos de la vertiente del Pacífico en Guatemala presentan bajas concentraciones de oxígeno disuelto y altas concentraciones de nitrógeno y fósforo (eutroficación).

En Costa Rica, el río Tárcoles vierte diariamente 250,000 m³ de aguas residuales urbanas e industriales en el litoral pacífico, incluyendo nitratos, metales pesados, plásticos y materia fecal. Por su parte, el río Tempisque transporta altos niveles de coliformes fecales y plaguicidas desde zonas agrícolas. Pese a la magnitud de estos problemas, el monitoreo de la contaminación en el Golfo de Nicoya es limitado y no se realiza de manera continua (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Otro de los países que ha documentado esta situación, es Ecuador, donde en el año 2022 solo el 28.3 % de las aguas residuales generadas en la costa recibieron tratamiento antes de ser vertidas al mar, contribuyendo a la eutrofización y a la acumulación de metales pesados en peces y crustáceos (Rodríguez, 2004; Feys y Castro, 2013; Cárdenas, 2016; Molleda y Ramos, 2016; Cedeño y Zambrano, 2017; Tobar et al., 2017; Delgado, 2018; Medrano, 2019; Hidalgo-Villón et al., 2020). Aunque no se conoce con exactitud la cantidad de aguas no tratadas o mal tratadas que llegan al mar, se estima que solo el 57 % de las viviendas particulares de las setenta y siete parroquias costeras están conectadas a la red pública de alcantarillado.

Uno de los efectos inducidos por el mal manejo de aguas residuales es la proliferación de mareas rojas o floraciones algales nocivas (FAN). Estas floraciones tóxicas han provocado mortandad masiva de peces y afectaciones a la pesca, la acuicultura y el turismo. Desde 1979, Panamá ha reportado un aumento tanto en la frecuencia como en la intensidad de las FAN. Las especies responsables incluyen una serie de dinoflagelados *Alexandrium monilatum* (dinoflagelado en cadena), *Gymnodinium catenatum* (dinoflagelado simple) y *Pyrodinium bahamense* (dinoflagelado de Bahamas), cuyas toxinas pueden causar intoxicaciones humanas tras el consumo de mariscos contaminados.

Contaminación por residuos sólidos y plásticos

Las aguas y hábitats claves del GEM PACA enfrentan una crisis ambiental severa debido a la acumulación de residuos sólidos, especialmente plásticos. En Panamá se ha estimado que el 80 % de estos desechos proviene de fuentes terrestres, arrastrados por ríos y quebradas hasta el mar (PNUMA y MarViva, 2022).

Sin embargo, la contaminación por residuos sólidos también proviene de fuentes marinas y costeras, tales como el turismo de playa, la acuicultura, el transporte marítimo y puertos, así como la pérdida de artes y aparejos en la actividad de la pesca.

Los plásticos afectan a numerosas especies marinas por ingestión, enredo y asfixia. Además, se introducen en la cadena trófica impactando a organismos de niveles superiores. También degradan hábitats clave como arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos, reduciendo su capacidad de proveer servicios ecosistémicos esenciales, como la protección costera y el secuestro de carbono.

En México, ciento ochenta y ocho municipios costeros no cuentan con un sistema de recolección de residuos adecuado (PNUMA y MarViva, 2022). Además, según lo reportado, el 11 % de los sitios de disposición de residuos sólidos se encuentra a menos de 5 km de la costa y el 92 % de estos sitios no está controlado (SEMARNAT, 2023). El problema de contaminación por plásticos en las costas del PCS ha alcanzado niveles

críticos, especialmente en los estados de Oaxaca, Guerrero y Chiapas (SEMARNAT, 2023).

En Guatemala, aunque el 71 % de los residuos son reciclables, la falta de infraestructura impide su aprovechamiento (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). Situación que se repite en todos los países PACA.

Costa Rica genera alrededor de 4,006 toneladas de basura diarias, de las cuales el 25 % termina en ríos y zonas costeras (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). Los desechos plásticos constituyen el 12.3 % de los residuos sólidos generados anualmente, lo que equivale a 165,667 t. Se estima que entre un 60 % y un 90 % de la contaminación marina corresponde a algún tipo de plástico, lo que genera un daño significativo a la biodiversidad marino-costera (Ross et al., 2018).

Por su parte, en Panamá se estima que se generan 1.6 kg de basura per cápita por día, pero la cobertura del servicio de recolección solo alcanza al 65 % de la población, con marcadas brechas en zonas rurales e indígenas. Cada año, se estima que 102,210 toneladas de residuos terminan en el mar, siendo el plástico el principal contaminante (PNUMA, 2018). Con una generación anual estimada de 191,580 toneladas de residuos plásticos, Panamá es el segundo mayor consumidor de plásticos en América Latina (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). A pesar de avances legislativos como la Ley 1/2018 (que regula y promueve el uso de bolsas reutilizables en establecimientos comerciales) y la Ley 187/2020 (que promueve e incentiva la reducción y reemplazo progresivo de productos plásticos de un solo uso), se requieren medidas adicionales para reducir la contaminación plástica y fortalecer la economía circular.

A esto se suma (como se mencionó antes), la contaminación producto de las propias actividades productivas que se desarrollan en la zona marino-costera en los países.

El abandono o pérdida de aparejos de pesca (ALDFG, por sus siglas en inglés), constituyen entre el 10 % y el 15 % del plástico marino. Estos pueden permanecer

hasta 600 años en el océano, atrapando especies (pesca fantasma), dañando hábitats bentónicos y generando altos costos de limpieza (Macfadyen et al., 2011). Su abandono se relaciona con condiciones climáticas adversas, altos costos de recuperación y conflictos pesqueros, aunque aún se requiere más investigación para abordar adecuadamente esta problemática.

El ALDFG también incrementa los costos operativos de la pesca. En Ecuador se estimó que en un año los pescadores artesanales de Atacames sufrieron una pérdida de sesenta y un trasmallos (mallas de monofilamento) y veinticinco espineles (líneas de mano), lo que representó una pérdida económica de aproximadamente 60,000 y 3,500 dólares, respectivamente (Neira, 2022).

Por su parte, las comunidades dedicadas a actividades turísticas también sufren consecuencias económicas. La contaminación de los hábitats costeros (en especial playas y arrecifes) reduce su atractivo con la consecuente disminución de visitantes. A la vez que se incrementan los costos de limpieza y de restauración en casos extremos.

Se proyectó que para 2025 más de 1.3 millones de toneladas de plástico se habrían acumulado en el Pacífico Nordeste (Jambeck et al., 2015). Abordar este tipo de problema requiere del trabajo conjunto y coordinado entre los países, de tal forma que se asuman compromisos, como, por ejemplo, la elaboración e implementación del *Plan de Acción de Basura Marina para el Pacífico Nordeste 2022-2026*, orientado a mitigar este problema en ocho países costeros del Pacífico, incluyendo Centroamérica, Colombia y México (PNUMA y MarViva, 2022).

Contaminación por microplásticos

Estos han sido identificados en numerosas playas y en especies marinas comerciales como sardinas, moluscos y peces, evidenciando su incorporación en la cadena alimentaria y el riesgo potencial para la salud humana.

Un estudio de Barrera et al. (2023) analizó esta problemática a nivel regional, evidenciando altos niveles de contaminación por microplásticos en playas de varios países del PACA, en los que sobresalen los altos valores registrados para Costa Rica. Las concentraciones promedio registradas en el estudio fueron de:

- Nicaragua: 304 ítems/m².
- Ecuador: 381 ítems/m² en Punta Pitt, Islas Galápagos.
- Costa Rica (Puntarenas): más de 2,900 ítems/m².
- Panamá: entre 9.2 y 70 ítems/m².

Contaminación por agroquímicos y sedimentación

El crecimiento de la agricultura y la ganadería en los países ha transformado drásticamente el paisaje del Pacífico, intensificando la erosión, la sedimentación, la escorrentía de agroquímicos, pesticidas y desechos industriales hacia los cuerpos de agua. La deforestación y la degradación del suelo han agravado el impacto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Marín-Miranda, 2021; Abarca-Guerrero et al., 2023).

En Panamá, el financiamiento al sector agropecuario pasó de 143 millones de balboas en 1990 a 1,822 millones en 2019, favoreciendo una expansión del uso de fertilizantes y pesticidas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Barquero (2018) señala que la sedimentación terrestre es un problema grave para los pastos marinos. Asimismo, múltiples estudios (Jiménez, 2001; Cortés y Jiménez, 2003; Picón et al., 2006; Cortés y Wehrtmann, 2009; Saravia et al., 2019; Escoto y Alfaro, 2021), reportan la sedimentación y contaminación de origen terrestre como amenazas importantes para los arrecifes coralinos del Pacífico de Costa Rica, mientras que Cortés (2016), destaca la afectación a los ecosistemas de manglar por estos mismos factores.

En Guatemala todos los ríos de la vertiente del Pacífico presentan altos niveles de contaminación por desechos derivados de la agricultura intensiva y la agroindustria, incluyendo pesticidas, fertilizantes, pulpa de café y mieles de caña (IARNA, 2003).

En el Golfo de Fonseca la superficie destinada a cultivos industriales en la planicie costera alcanza las 27,602.6 ha (APAH, 2024; Hondudiario, 2022). Los cultivos principales son la caña de azúcar con una extensión de 18,518.2 hectáreas y el melón con aproximadamente 9,084.4 ha. Ambos cultivos requieren grandes volúmenes de agroquímicos que, durante la época de lluvias, lixivian hacia las cuencas de los ríos y finalmente al Golfo de Fonseca con consecuencias perjudiciales para los ecosistemas (Corrales Andrino et al., 2015).

Por su parte, Costa Rica es el país con el mayor consumo per cápita de agroquímicos en el mundo (Ross et al., 2018a).

En el caso de Ecuador, un estudio realizado en la cuenca del río Napo, reveló que hasta un 29 % de las especies acuáticas estaban afectadas por pesticidas, utilizados en cultivos intensivos, lo que resalta la necesidad urgente de regular su uso (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

El cultivo de palma aceitera es una fuente significativa de contaminación en países como Colombia, Ecuador, Guatemala, Honduras y Panamá. Diversas comunidades han denunciado la contaminación de fuentes hídricas por residuos de esta industria, aunque la falta de estudios científicos ha dificultado su comprobación (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Contaminación por hidrocarburos y metales pesados

La contaminación por hidrocarburos y metales pesados proviene tanto de fuentes terrestres como de actividades propias del ámbito marino-costero, tales como el transporte marítimo, el mantenimiento de embarcaciones y la operación de puertos comerciales, turísticos y pesqueros.

Según datos del Canal de Panamá, el 57.5 % del comercio marítimo entre Asia y la costa este de EE. UU. transita por esta vía, lo que convierte a Panamá en un punto crítico de contaminación por hidrocarburos y metales pesados. Además del riesgo de derrames, el tráfico constante de buques emite contaminantes atmosféricos como CO₂, partículas en suspensión y óxidos de nitrógeno (NO_x), los cuales contribuyen al cambio climático y degradan los ecosistemas marinos (Valdelamaret al., 2021). El Pacífico panameño con aproximadamente 16,000 buques recalando anualmente en sus puertos y 14,000 atravesando el canal, sufre una descarga estimada de 200 t de hidrocarburos en la Bahía de Panamá (COCATRAM, 2015). Análisis de sedimentos en manglares próximos a la entrada del Canal de Panamá han evidenciado concentraciones altas de plomo, zinc y cobre (Defew et al., 2005; MiAmbiente, 2019; Alvarado et al., 2018).

Esta situación se repite en toda la región del GEM PACA donde existen puertos clave como: Manzanillo y Lázaro Cárdenas (México), puerto Quetzal (Guatemala), puerto Acajutla (El Salvador), puerto Corinto (Nicaragua), puerto Caldera (Costa Rica), Buenaventura (Colombia) y Guayaquil (Ecuador). Además de la presencia de puertos turísticos como, Puerto Vallarta (México), Puntarenas, Quepos y Golfito (Costa Rica) y Quetzal (Guatemala) (Statista, 2020).

En Ecuador se ha comprobado la presencia de contaminación por metales pesados como mercurio, cadmio, plomo y arsénico, provenientes de actividades mineras, tanto en el agua como en sedimentos del sistema hidrográfico Santiago-Cayapas (estero) en la provincia de Esmeraldas (Rebolledo & Jiménez, 2012).

Análisis de cadena causal. Causas: inmediatas, subyacentes y raíz

Las fuentes de contaminantes que alteran la calidad del agua marina-costera tienen diversas fuentes, tanto terrestres, como acuáticas, lo que demanda una intervención coordinada entre las diferentes instituciones y sectores que tienen que ver con su solución. Los gobiernos locales son claves en el tratamiento de las aguas residuales y desechos. De igual forma, la vinculación de los ministerios de agricultura y ganadería cuando se trata de la contaminación por plaguicidas y pesticidas serán indispensables en la gestión del problema.

A continuación se describe el ACC elaborado para el problema ambiental: Degradación de la calidad del agua marino-costera (Figura 14) (Tabla 21).



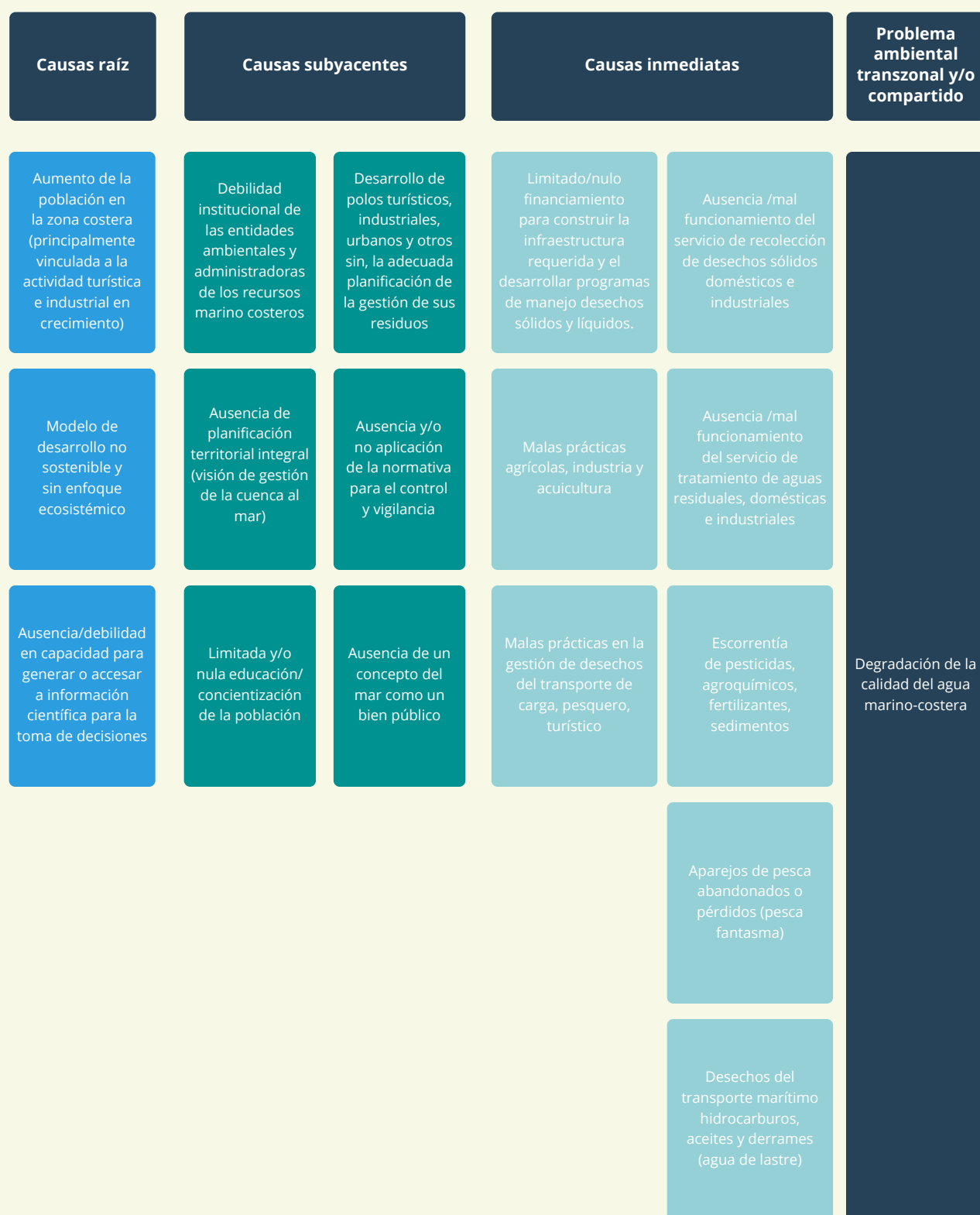


Figura 14. Análisis de cadena causal del problema ambiental Degradación de la calidad del agua marina-costera

Causas inmediatas

Ausencia/mal funcionamiento del servicio de recolección de desechos sólidos domésticos e industriales.

El vertido sin tratamiento de desechos sólidos impacta negativamente los sistemas hídricos que drenan hacia la vertiente del Pacífico. Gran cantidad de desechos sólidos sin tratamiento terminan acumulándose en la zona costera, particularmente visibles en manglares, estuarios y playas.

Ausencia/mal funcionamiento del servicio de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.

El vertido sin tratamiento de aguas residuales, industriales y urbanas en los cuerpos de agua genera una alta contaminación que deteriora la calidad del agua. Esto provoca la eutrofización, alterando los ecosistemas acuáticos y reduciendo la biodiversidad marina.

Escurrentía de pesticidas, agroquímicos, fertilizantes y sedimentos.

La escurrentía proveniente de la agricultura, cargada con pesticidas y fertilizantes, es una fuente importante de contaminación, particularmente en las áreas rurales cercanas a la costa. Esto provoca la eutrofización, alterando los ecosistemas acuáticos y reduciendo la biodiversidad marina.

Aparejos de pesca abandonados o perdidos (pesca fantasma).

Las redes de pesca abandonadas, pérdidas o descartadas representan un problema debido a la magnitud de los impactos que ocasionan. En general, las redes de enmalle, las nasas y trampas son las que más intervienen en la pesca fantasma, causando que los organismos marinos, entre ellos especies protegidas como tortugas y mamíferos marinos queden enredados. Provocan además alteraciones en el medio bentónico y en hábitats marinos vitales.

La elaboración de este tipo de artes se hace con materiales sintéticos (polímeros), los que producen afectaciones en la red alimentaria marina por el consumo de estos desechos (microplásticos).

Desechos del transporte marítimo, hidrocarburos, aceites y derrames (agua de lastre).

Las embarcaciones comerciales y recreativas, a través de derrames accidentales o vertidos deliberados, generan una alta toxicidad en el agua marina, perjudicando la vida marina y contaminando extensas áreas costeras.

Limitado/nulo financiamiento para construir la infraestructura requerida y el desarrollar programas de manejo desechos sólidos líquidos.

Los recursos financieros destinados a la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras de tratamiento de aguas y manejo de desechos sólidos son insuficientes, lo cual limita la capacidad de gestionar efectivamente los residuos. Esta escasa inversión pública y privada en infraestructura agrava la calidad del agua, especialmente en regiones de rápido crecimiento de la población en la zona costera del pacífico.

Malas prácticas agrícolas, industria y acuicultura.

La ausencia en el control del uso excesivo de fertilizantes y pesticidas, y de los desechos biológicos, metabólicos, alimento no consumido y materia flotante y sumergida producto de la acuicultura, son una causa importante del declive de la calidad del agua. Estos se filtran hacia los cuerpos de agua a través de la escurrentía de lluvias, lo que puede provocar eutrofización, reducción de oxígeno en el agua y alteración de los ecosistemas marinos.

Malas prácticas en la gestión de desechos del transporte de carga, pesquero, turístico.

Los efectos de la basura marina (alimentos, desechos domésticos y operacionales) provenientes de buques de carga, pesqueros y de turismo, contaminan directamente las aguas marinas.

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.

Tabla 21.
Descripción de las causas, inmediatas, subyacentes y raíz, identificadas en el análisis de cadena causal del problema ambiental Degradación de la calidad del agua marino-costera

Causas subyacentes

Desarrollo de polos turísticos, industriales, urbanos y otros sin la adecuada planificación de la gestión de sus residuos.

La ausencia de planificación adecuada en el uso del suelo ha llevado a un desarrollo desordenado, con actividades industriales, agrícolas y residenciales, sin considerar su impacto ambiental. Este crecimiento cerca de cuerpos de agua y en las zonas costeras aumentan los vertidos de contaminantes y residuos sólidos.

El aumento de la población en las áreas costeras y urbanas intensifica la generación de residuos y aumenta la presión sobre los sistemas de saneamiento, superando la capacidad de las infraestructuras y afectando la calidad del agua y el ambiente.

Ausencia y/o no aplicación de la normativa para el control y vigilancia.

La ausencia o insuficiencia de leyes y regulaciones específicas para la protección y gestión de la zona marina-costera dificulta la implementación de medidas efectivas para prevenir la contaminación y promover el uso sostenible de los recursos marinos.

La legislación existente responde en muchos casos a intereses propios de sectores con una alta influencia política y poder económico, lo que genera conflictos o contradicciones entre la normativa vigente.

Ausencia de un concepto del mar como un bien público.

La incompreensión y valoración por parte de la población y sectores productivos sobre el impacto de sus actividades en los ecosistemas marino-costeros resulta en prácticas insostenibles que contribuyen a la degradación de la calidad del agua.

Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.

La debilidad de las instituciones públicas con limitados recursos humanos, tecnológicos y financieros, no permiten una adecuada gestión de la basura marina y contaminantes que llegan a su zona marina-costera.

La ausencia de coordinación interinstitucional, de políticas claras y capacidad regulatoria en la gestión del agua, genera una ineficaz supervisión de los recursos hídricos, lo que permite la contaminación de estos cuerpos de agua.

Ausencia de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar).

Mucha de la basura marina se produce fuera de la zona costera o inmediata. La alteración de las cuencas aumenta la erosión y el arrastre de sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua, llevando estos hasta la zona costera, deteriorando la calidad del agua y alterando los ecosistemas. La mayoría de las cuencas en los países carecen de una gestión adecuada.

Limitada y/o nula educación/concientización de la población.

La falta de una adecuada sensibilización y educación pública sobre la importancia de mantener la calidad del agua y las mejores prácticas para su conservación, contribuye a la persistencia de prácticas contaminantes. Lo que lleva a prácticas como el vertido inadecuado de residuos, la ausencia de programas de reciclaje y el mal manejo de los desechos.

Causas raíz

Aumento de la población en la zona costera (principalmente vinculada a la actividad turística e industrial en crecimiento).

La expansión de la infraestructura turística e industrial sin la adecuada planificación, conlleva mayor presión sobre los cuerpos de agua, causando un deterioro en la calidad del agua. El desarrollo de infraestructura se hace en forma desordenada y sin cumplir con la normativa ambiental establecida.

Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.

El modelo económico basado en el crecimiento sin sostenibilidad, predominante en los países, subyace en la contaminación por plásticos, químicos y sedimentos.

Ausencia/debilidad en capacidad para generar o asesar a información científica para la toma de decisiones.

La falta y/o escasez de información científico técnica sobre la magnitud o gravedad del problema de la contaminación del agua marino-costera, dificulta la toma de decisiones oportunas y favorece el incremento del problema y sus impactos.

Análisis de impactos ambientales, sociales y económicos

La degradación de la calidad del agua marina-costera impacta a todo el ecosistema de manera integral, en mayor o menor medida según los niveles y el tipo de contaminación presente. Algunos de estos impactos se relacionan directamente con el problema (p. ej., la pérdida de atractivo turístico o el aumento de los problemas de salud de las personas); en otros casos, esta

degradación de la calidad del agua agrava el impacto causado en conjunto con otros factores, por lo que se denominan impactos indirectos (el aumento de la pobreza). En cuanto a su naturaleza, los impactos se clasificaron en ambientales, sociales y económicos.

A continuación, se presentan los impactos directos e indirectos asociados al problema ambiental Degradación de la calidad del agua marino-costera (Figura 15, Tabla 22).



Figura 15. Resultados del análisis de los impactos ambientales, sociales y económicos del problema de la degradación de la calidad del agua marino-costera

■ Ambiental
■ Social
■ Económico

Impactos ambientales directos

Tabla 22. Análisis de los impactos directos del problema de la degradación de la calidad del agua marino-costera

Deterioro del paisaje y los ecosistemas

La baja calidad del agua contribuye a la destrucción de hábitats esenciales, como los arrecifes de coral, los manglares y las praderas de pastos marinos, que dependen de condiciones estables para prosperar. Esto afecta la biodiversidad y debilita los ecosistemas, haciéndolos menos resilientes frente a otros factores de estrés (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Por otro lado, la calidad deteriorada de las playas y las aguas debido a la contaminación afecta negativamente el turismo costero y recreativo, lo que resulta en una disminución de visitantes y pérdidas económicas significativas para el sector turístico y otros sectores relacionados, como la pesquería (menor consumo de productos), los hoteles y los restaurantes (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Afectación de la biodiversidad marino-costera (composición, abundancia, diversidad, fisiología y metabolismo) por mortalidad, bioacumulación y biomagnificación

Los contaminantes, como los microplásticos, los metales pesados y los compuestos químicos derivados de la actividad humana, son ingeridos por especies en la base de la cadena alimentaria, como el plancton y los peces pequeños. A medida que los contaminantes ascienden por la red trófica mediante la alimentación, se produce un fenómeno de bioacumulación y biomagnificación, en el cual los niveles de toxinas aumentan en los organismos de niveles tróficos superiores, como los peces depredadores, las aves marinas y los mamíferos. Este proceso no solo pone en riesgo la salud de estas especies —que pueden sufrir efectos como reducción de la fertilidad, alteraciones en el desarrollo y aumento de enfermedades—, sino que también afecta a las comunidades humanas que dependen de estos recursos para su sustento y bienestar (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). Esto pone en peligro la sostenibilidad de las actividades económicas basadas en los recursos marinos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Eutrofización

La contaminación altera propiedades fisicoquímicas fundamentales del agua, como la eutrofización, la acidificación y el incremento de la temperatura. La eutrofización —provocada por un exceso de nutrientes— genera proliferación de algas y mareas rojas, lo que ocasiona anoxia (falta de oxígeno) y la muerte de especies sensibles. Este impacto, cuando ocurre, altera la composición de las especies y afecta la salud de los hábitats marinos, lo que repercute negativamente en las comunidades que dependen de estos recursos para su sustento e ingresos.

Introducción de organismos exógenos. Proliferación de algas y mareas rojas

La introducción de especies invasoras altera el equilibrio ecosistémico, modifica las interacciones naturales entre especies y cambia la estructura del ecosistema. Estos organismos compiten por recursos, depredan otras especies y pueden introducir enfermedades.

Las especies invasoras desestabilizan las relaciones entre las especies nativas, lo que afecta procesos clave como la regulación de poblaciones. Estos cambios pueden desencadenar un efecto en cascada que altera el funcionamiento general del ecosistema, reduciendo su resiliencia y capacidad de adaptación frente a otros impactos ambientales.

La proliferación de algas y las mareas rojas son fenómenos cada vez más comunes en las costas del GEM PACA, y están estrechamente relacionados con el deterioro de la calidad del agua.

Impactos sociales directos

Incremento de problemas de salud y aumento de incapacidades laborales por consumo de productos contaminados o contacto directo en la población humana

Las aguas contaminadas, que suelen contener patógenos, metales pesados, pesticidas y otros compuestos químicos tóxicos, representan un riesgo directo para la salud. En las comunidades humanas, el contacto con aguas contaminadas —ya sea mediante el consumo de alimentos marinos, el uso recreativo o el abastecimiento de agua— puede provocar enfermedades infecciosas como gastroenteritis, hepatitis y cólera, además de trastornos crónicos por exposición a sustancias tóxicas. La calidad del agua deteriorada también se asocia con enfermedades gastrointestinales, infecciones cutáneas y problemas respiratorios (MiAmbiente, 2024; García *et al.*, 2023).

Los desechos plásticos en el mar se descomponen en microplásticos que son ingeridos por la fauna marina. Estos microplásticos ingresan en la cadena alimentaria y, eventualmente, son consumidos por las personas, lo que puede causar intoxicaciones debido a los compuestos químicos tóxicos presentes en los plásticos y microplásticos, como el bisfenol A y los bifenilos policlorados (Molina-Castro *et al.*, 2021).

Impactos económicos directos

Pérdida de atractivo para el desarrollo turístico

La contaminación del agua y la degradación de los ecosistemas marino-costeros disminuyen el atractivo turístico. La pérdida de biodiversidad y el deterioro visual del paisaje reducen la afluencia de turistas, lo que afecta los ingresos generados por el turismo y la economía local, así como a sectores conexos como la hotelería, la restauración y el transporte local.

Disminución del recurso disponible para extracción o aprovechamiento

La contaminación impide que zonas habitualmente utilizadas para la extracción y el aprovechamiento de recursos estén disponibles mientras permanezcan bajo regímenes de contaminación que vuelven sus productos no aptos para el consumo. Esta situación altera la dinámica social y económica de las comunidades costeras locales.

Reducción de oportunidades laborales

La disminución de especies y hábitats, como consecuencia de la degradación de la calidad del agua, reduce las oportunidades laborales en actividades como el turismo, la acuicultura y la pesca, que constituyen medios de vida fundamentales para las comunidades costeras. La reducción del empleo y la caída de los ingresos en estos sectores aumentan la presión sobre los recursos remanentes y pueden llevar a la adopción de prácticas no sostenibles.

Asimismo, las organizaciones de mujeres involucradas en la pesca, la comercialización y el procesamiento de productos pesqueros, así como en el turismo, se ven particularmente afectadas, ya que enfrentan condiciones de mayor precariedad debido a la falta de acceso a recursos financieros, apoyo institucional y la informalidad laboral. Esta situación limita sus oportunidades de desarrollo económico y perpetúa su exclusión social, además de restringir su acceso a un trabajo remunerado.

Pérdida de bienes y servicios ambientales

La biodiversidad es esencial para el suministro de bienes y servicios ecosistémicos. La pérdida y degradación de especies y hábitats causada por la disminución de la calidad del agua marina-costera limita la capacidad de los ecosistemas para proveer estos servicios, afectando tanto al medio ambiente como a las comunidades humanas que dependen de ellos. En comunidades que dependen del pescado como principal fuente de proteína, la contaminación puede generar escasez o introducir toxinas en la cadena alimentaria, afectando la calidad y disponibilidad de alimentos seguros.

Este deterioro pone en riesgo la seguridad hídrica y alimentaria de poblaciones en situación de vulnerabilidad, incluidas las comunidades indígenas, afrodescendientes y las mujeres, quienes suelen enfrentar mayores dificultades debido a su limitado acceso a recursos y políticas de apoyo (MiAmbiente, 2024; PNUD, 2024).

La degradación de la calidad del agua marino-costera contribuye a la generación de otros impactos, denominados impactos indirectos. Los impactos indirectos

identificados para este problema ambiental se presentan en la Figura 16.



Figura 16.
Impactos indirectos
identificados para el
problema ambiental
Degradación de la
calidad del agua
marino-costera.

■ Ambiental
■ Social
■ Económico



Foto por Gustavo Crespo



9

CAMBIO EN LAS POBLACIONES DE IMPORTANCIA PESQUERA: PROBLEMA COMPARTIDO Y TRANSZONAL

Descripción

Se define como: «Las poblaciones de especies de importancia pesquera presentan modificaciones estructurales (distribución, abundancia, talla, peso, etc.), comprometiendo la seguridad alimentaria, la estabilidad ecológica y la economía de las comunidades que dependen de la pesca».

Este problema ambiental está presente en la costa del océano Pacífico de todos los países que comparten el GEM PACA. El cambio en las poblaciones de importancia pesquera está influido por los otros tres problemas ambientales priorizados: (i) la degradación de la calidad del agua marino-costera, (ii) la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros y (iii) la alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costeras. También está afectado directamente por la propia actividad pesquera.

Los principales retos que enfrenta incluyen la reducción de la sobrepesca, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR), la pesca fantasma y los efectos del cambio climático, que disminuyen la disponibilidad de especies comerciales clave (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Los impactos trascienden el ámbito ecológico y afectan significativamente la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de las comunidades que dependen de estos recursos. La reducción de las capturas ha provocado cambios en las prácticas pesqueras y generado tensiones sociales en las comunidades (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). La gran mayoría de las familias de mujeres y hombres pescadores depende casi exclusivamente de los ingresos económicos provenientes de esta actividad (Bonomo y Chehab, 2022). El ingreso principal proviene de la faena pesquera, y



estas familias enfrentan condiciones inciertas y cambiantes en su labor (Coello *et al.*, 2021).

Las mujeres en comunidades marino-costeras son especialmente vulnerables, ya que dependen de la pesca para garantizar la seguridad alimentaria y el sustento de sus hogares, roles que históricamente les han sido atribuidos. La reducción de los recursos pesqueros limita el acceso a alimentos frescos y nutritivos, mientras que las barreras laborales restringen sus posibilidades de adaptación económica (PNUD, 2023). El aumento de la pesca ilegal y la inestabilidad laboral dificultan su participación en el sector, afectando su autonomía financiera y bienestar. Asimismo, el desplazamiento de familias y comunidades pesqueras agrava esta situación al alejarlas de sus redes de apoyo y exponerlas a condiciones laborales más precarias (MiAmbiente, 2024; WWF, 2024; PNUD, 2016).

De igual forma, la pesca ilegal realizada por embarcaciones extranjeras en las Zonas Económicas Exclusivas

(ZEE) de países vecinos genera impactos ambientales, económicos y sociales. Esta práctica implica una extracción ilícita de recursos que incrementa la presión sobre los *stocks* nacionales y crea una competencia desleal que perjudica a las y los pescadores locales. La pesca ilegal proveniente de otros países evade las regulaciones internacionales y las normativas nacionales, acelera el deterioro de las poblaciones de especies comerciales y obstaculiza los esfuerzos de conservación en la región (problema transzonal) (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

En los países del GEM PACA, diversos grupos sociales —como mujeres y hombres pescadores, organizaciones comunitarias y defensores del medio ambiente— han protestado y exigido acciones estatales para proteger los recursos pesqueros nacionales. Estos sectores denuncian la inacción o la débil intervención gubernamental frente a la pesca ilegal realizada por embarcaciones extranjeras en sus aguas, señalando que esta actividad reduce los recursos disponibles

para las comunidades locales y afecta su seguridad económica y alimentaria.

Algunos casos documentados de pesca ilegal transfronteriza se presentan a continuación (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e):

- Enero de 2008: la Fiscalía costarricense allanó una embarcación panameña detenida previamente por pescar ilegalmente en el Parque Nacional Isla del Coco. Se hallaron aproximadamente 12 toneladas de especies, principalmente atún, valoradas en USD 2,000 por tonelada.
- Agosto de 2019: el Servicio Nacional Aeronaval (SENAN) capturó a cuatro costarricenses en aguas panameñas con una embarcación que transportaba 6,000 libras de pesca ilegal (pez vela, tiburón y atún) con destino a Costa Rica, valorada en USD 12,000.
- Julio de 2020: dos embarcaciones certificadas para operar en Costa Rica fueron sorprendidas pescando ilegalmente en aguas panameñas, practicando el aleteo y sin los permisos requeridos ni sistemas de monitoreo (VMS).
- Mayo de 2021: mediante monitoreo satelital, la ARAP detectó una embarcación costarricense pescando ilegalmente en el Golfo de San Miguel. Se decomisaron dorado, atún, pez vela y tiburón.
- Mayo de 2022: una embarcación de bandera colombiana fue detectada pescando ilegalmente en la Cordillera de Coiba con aletas de tiburón a bordo, práctica prohibida tanto en Colombia como en Panamá.
- Julio de 2023: Se incautaron tres toneladas de productos marinos a una embarcación costarricense que operaba ilegalmente al

sur de Punta Mala, Panamá. La embarcación carecía de permisos y del sistema VMS.

- Septiembre de 2023: fueron interceptadas dos embarcaciones pescando ilegalmente en el Área de Recursos Manejados de la Cordillera de Coiba. Se incautaron 44 tiburones martillo, 109 tiburones zorro, 38 tiburones sedosos, 602 aletas de tiburón (36,95 kg), una tortuga lora adulta y otras especies. Este caso fue judicializado y resultó en una multa de USD 269,000.

Estas actividades ilícitas conllevan sanciones económicas para las embarcaciones infractoras y generan pérdidas de empleo, deterioro de las relaciones diplomáticas y mayor presión sobre los recursos nacionales, perpetuando la sobreexplotación.

Principales causas

Sobrepesca

En Guatemala, la falta de registros oficiales dificulta la evaluación precisa del impacto de la sobrepesca. No obstante, se ha observado una disminución constante en los desembarques de peces y camarones desde finales de los años noventa. La pesca industrial de camarón prácticamente ha desaparecido, quedando la pesca artesanal como principal actividad. Entre 2005 y 2015, los ingresos generados por cuotas de pesca se redujeron en un 77,5 %, lo que evidencia la crisis pesquera del país (FAO, 2018a).

En Honduras, en el Golfo de Fonseca, el 86 % de las mujeres y hombres pescadores reporta una disminución del 30 % o más en sus capturas, lo que ha obligado a muchas personas a desplazarse cada vez más lejos de sus zonas de pesca tradicionales (CETMAR, 2021).

Los análisis de poblaciones de peces en el Golfo de Nicoya, Costa Rica, han mostrado un declive de especies clave, atribuido tanto a la sobrepesca como a la alteración de hábitats (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). Esto no solo reduce las capturas, sino que también incrementa el esfuerzo y los costos necesarios para

obtenerlas, disminuyendo la rentabilidad de las operaciones pesqueras y afectando directamente los ingresos de las comunidades (FAO, 2018; ARAP, 2016).

Datos de captura extraídos de FAO FishStat (Castrejón y Bucaram, 2020) confirman una tendencia decreciente en la producción pesquera de Panamá desde 2001, año en que se registraron 276,769 toneladas de captura total. Para 2017, esta cifra había descendido a 143,673 toneladas, lo que representa una reducción del 48 % en la producción pesquera del país durante ese periodo. Cabe destacar que estos volúmenes corresponden únicamente a la flota industrial, según los datos recopilados por la FAO.

Por su parte, Ecuador reportó que todas las poblaciones objetivo de la pesquería de pelágicos pequeños están sobreexplotadas, con biomasa reducida por debajo del 25 % de la biomasa natural (Canales *et al.*, 2021; Coello *et al.*, 2021).

Es importante señalar que el concepto de sobreexplotación o sobrepesca fue debatido en los talleres nacionales de validación tanto por autoridades nacionales como por representantes del sector pesquero de los países. Se argumentó que no se cuenta con suficiente información para establecer con certeza el declive de los recursos por este motivo, especialmente tratándose de especies migratorias y de un recurso compartido entre los países (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). En Ecuador, las empresas pesqueras atribuyen la baja en las capturas a la eliminación de incentivos a la exportación, a la prohibición del palangre en 2010 (revocada en 2019) y al elevado costo del combustible (Ehrhardt, 2012; Castrejón y Bucaram, 2020). Además, se señala que el esfuerzo pesquero se ha desplazado hacia aguas internacionales, lo que ha impactado negativamente la economía local, provocando incluso el cierre o traslado de plantas procesadoras de atún hacia otros países.

Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR)

La extracción descontrolada de especies reduce los recursos disponibles para la pesca legal, afectando la

sostenibilidad a largo plazo de las poblaciones marinas. Esto genera un círculo vicioso: la disminución de poblaciones comerciales provoca una menor captura legal, lo que incrementa la presión para recurrir a la pesca INDNR como alternativa (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

La pesca INDNR genera múltiples impactos sociales, ya que crea tensiones entre flotas legales e ilegales debido a la competencia desleal y la sobreexplotación de los recursos, incluyendo incursiones en áreas marinas protegidas (AMP). La falta de regulación efectiva y la percepción de impunidad que rodea esta práctica erosionan la confianza en las instituciones gubernamentales, fomentan la corrupción en los sistemas regulatorios y reducen el cumplimiento de normativas por parte de las y los pescadores legales (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

En México, por ejemplo, la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) regula el sector pesquero, aunque solo puede inspeccionar el 35 % de los puntos de desembarque. Por su parte, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), responsable de la vigilancia y el cumplimiento normativo, logra atender el 61,7 % de las denuncias ambientales y dar seguimiento a apenas el 40 % de las medidas correctivas impuestas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Los impactos económicos de la pesca INDNR son profundos y abarcan múltiples dimensiones: desde la sostenibilidad de las poblaciones marinas y las cadenas de suministro hasta los ingresos gubernamentales y la estabilidad social. Afrontar este desafío requiere un enfoque integral que combine medidas legales, tecnológicas y educativas para garantizar la sostenibilidad del sector pesquero y de los medios de vida asociados (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Además, la pesca INDNR viola tratados y normativas internacionales diseñados para la gestión sostenible de los recursos marinos, deteriorando las relaciones diplomáticas entre países y dificultando la implementación de medidas de conservación y manejo sostenible

(Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). En 2017, Panamá fue sancionado con una tarjeta amarilla por parte de la Unión Europea debido a deficiencias en la aplicación de medidas contra la pesca INDNR, lo que puso en riesgo la exportación de productos pesqueros hacia ese mercado (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

La magnitud y los efectos negativos de la pesca INDNR llevaron en 2017 a Costa Rica, Panamá, Perú y Chile a establecer la Red Regional contra la Pesca Ilegal. Como parte de esta alianza, los países firmaron el *Acuerdo sobre Medidas del Estado Rector del Puerto*, el primer tratado internacional legalmente vinculante contra la pesca INDNR (FAO, 2017).

A pesar de estos esfuerzos, la pesca INDNR ha continuado en aumento, facilitada por la escasez de personal y recursos para supervisar amplias zonas marinas y de difícil acceso en los países del GEM PACA.

Pesca fantasma

La pesca fantasma, provocada por redes y aparejos de pesca abandonados o perdidos, continúa atrapando fauna marina y degradando ecosistemas. Estos desechos representan entre el 10 % y el 15 % de los plásticos marinos y pueden permanecer en el océano hasta 600 años (Macfadyen *et al.*, 2011). Sus impactos incluyen la captura incidental de especies marinas, daños a hábitats bentónicos y altos costos de limpieza y recuperación. Su abandono se asocia a condiciones climáticas adversas, altos costos de recuperación y conflictos pesqueros, aunque se requiere más investigación para abordar eficazmente el problema.

Una evaluación del impacto de la pesca fantasma en los ecosistemas marinos de San Mateo, Jaramijó y Crucita (provincia de Manabí, Ecuador) estimó que las y los pescadores pueden perder hasta dos paños de red y entre 0 y 11 anzuelos por faena (Urdánigo *et al.*, 2020). La pesca fantasma no solo afecta especies comerciales, sino que actúa de manera indiscriminada. WWF (2020) reportó que las artes de pesca abandonadas impactan a más de 557 especies de mamíferos, aves y tortugas marinas, causándoles heridas graves o la muerte lenta y dolorosa. En respuesta, se han

establecido directrices voluntarias para el mercado de artes de pesca, como un paso importante hacia mares más limpios y una navegación más segura (FAO, 2019).

Mecanismos para el aprovechamiento y uso sostenible de los recursos pesqueros

Como se mencionó, Costa Rica, Panamá, Perú y Chile se unieron para fortalecer su cooperación regional y establecieron en 2017 la Red Regional contra la Pesca Ilegal. También existen otras iniciativas que operan a nivel local y nacional en algunos países, orientadas a garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos y, al mismo tiempo, a promover la participación y el empoderamiento de los actores locales.

En Costa Rica, las Áreas Marinas de Pesca Responsable (AMPR) constituyen una categoría de manejo que promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros mediante prácticas de pesca responsable a largo plazo. Esta categoría puede considerarse equivalente a la Categoría VI de áreas protegidas de la UICN. No obstante, dado que depende del INCOPESCA, no se incluye oficialmente en los estimados de conservación del país, ya que el SINAC es el ente rector de las áreas protegidas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Las AMPR se gestionan con la participación de comunidades costeras y otras instituciones que colaboran con INCOPESCA en la conservación, uso y manejo de los recursos pesqueros. A la fecha, se han declarado doce AMPR en el litoral Pacífico, con una extensión total aproximada de 2,244 km², equivalentes al 11,26 % del mar territorial en este litoral y al 0,41 % de las aguas jurisdiccionales nacionales en el Pacífico. En este contexto, la Red de Áreas Marinas de Pesca Responsable ha sido fundamental para fortalecer la participación de las mujeres en la pesca artesanal (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

En Costa Rica también destaca la reciente aprobación de la Ley del Subsidio de Asistencia Socioeconómica para Pescadores en Periodos de Veda, en el marco del Pago por Servicios Ecosistémicos Marino-Costeros

(PSEMC). Esta ley propone un reconocimiento económico para mujeres y hombres pescadores artesanales, asociaciones, cooperativas y pequeñas empresas pesqueras, así como operadores turísticos y grupos comunitarios involucrados en la restauración y conservación de los ecosistemas marinos. Entre las actividades elegibles para recibir este incentivo se incluyen la restauración de manglares, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral; la recuperación y conservación de biomasa en las Áreas Marinas de Pesca Responsable; el monitoreo y la vigilancia en estas zonas; la recolección y valorización de residuos en playas; la recuperación de artes de pesca abandonadas; y la implementación de buenas prácticas agrícolas en la zona costera para prevenir la contaminación por sedimentos y agroquímicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Por su parte, Ecuador promueve los Acuerdos de Uso Sustentable y Custodia del Ecosistema del Manglar (AUSCM), un mecanismo de derechos de uso territorial para la pesca (Coello *et al.*, 2021). Estos acuerdos

han fortalecido el derecho de acceso de grupos organizados de mujeres y hombres pescadores, además de crear condiciones que favorecen la salud del hábitat, con implicaciones positivas para la productividad pesquera y beneficios económicos derivados de mayores capturas y tamaños de conchas. Sin embargo, los AUSCM limitan el acceso de quienes no pertenecen a una organización, lo que ha generado la reconfiguración del espacio de pesca y el desplazamiento de personas pescadoras independientes de sus zonas tradicionales (Beitl, 2017).

Análisis de cadena causal: causas inmediatas, subyacentes y raíz

El cambio en las poblaciones de especies de importancia pesquera no solo está influido por otros problemas ambientales priorizados —como la alteración en la calidad del agua marino-costera o la degradación y pérdida de hábitats críticos—, sino también por factores derivados del propio sector pesquero (Figura 17, Tabla 23).



Foto por Gustavo Crespo



Figura 17. Análisis de cadena causal del problema del cambio en las poblaciones de especies de importancia pesquera



Causas inmediatas

Excesivo esfuerzo pesquero

Ante la escasez de recursos, las mujeres y los hombres pescadores incrementan su esfuerzo en busca de mayores rendimientos, lo que puede conducir a la sobrepesca y a la pesca ilegal de los recursos remanentes, generando un ciclo de declive continuo (Jiménez, 2023).

La sobrepesca tiene un efecto directo sobre la biodiversidad marina. La extracción excesiva de determinadas especies reduce sus poblaciones y puede provocar la extinción local o regional de especies vulnerables o en peligro (Gaibor, 2024). La pesca excesiva disminuye la capacidad reproductiva de las especies y afecta negativamente los ecosistemas marinos. Esta práctica conduce a la reducción de las poblaciones, disminuye la biodiversidad y afecta a las comunidades que dependen de estos recursos para su sustento (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR)

La disminución de las poblaciones comerciales reduce las capturas legales e incrementa la presión para recurrir a la pesca INDNR como alternativa, exacerbando el problema (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Los impactos económicos de la pesca INDNR son profundos y abarcan múltiples dimensiones: desde la sostenibilidad de las poblaciones marinas hasta las cadenas de suministro, los ingresos gubernamentales y la estabilidad social. Afrontar este problema requiere un enfoque integral que combine medidas legales, tecnológicas y educativas para garantizar la sostenibilidad del sector pesquero y de los medios de vida asociados (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma)

Las prácticas ilegales de aprovechamiento pesquero incluyen actividades como la pesca en áreas prohibidas, el uso de métodos destructivos —como explosivos o venenos—, la captura de especies protegidas (por ejemplo, tortugas marinas) o el empleo de artes de pesca no reguladas. Estas prácticas no solo afectan las poblaciones de los recursos pesqueros, sino que también destruyen hábitats marinos y contribuyen a la pérdida de biodiversidad (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

A ello se suma la captura incidental de especies —comerciales y no comerciales— provocada por las artes de pesca abandonadas o perdidas durante las faenas, fenómeno conocido como pesca fantasma.

Causas subyacentes

Ausencia o débil trazabilidad

La falta de sistemas efectivos para rastrear el origen, procesamiento y comercialización de los productos pesqueros facilita la pesca ilegal y dificulta el manejo sostenible de los recursos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). Además, la informalidad de sectores como la pesca artesanal y de subsistencia impide el registro y monitoreo efectivos de la actividad pesquera.

Ausencia o débil implementación de planes de manejo de recursos de importancia pesquera de forma sostenible

Las instituciones rectoras del sector pesquero en los países del GEM PACA no cuentan con los recursos económicos necesarios para financiar la implementación de los modelos o planes existentes, tanto a nivel nacional como internacional. Los esfuerzos por fortalecer la gestión de los recursos pesqueros suelen quedar plasmados en documentos que, en muchos casos, no se traducen en acciones concretas.

Ausencia de alternativas económicas

En las zonas costeras de los países del GEM PACA, muchas comunidades enfrentan una situación de escasa inversión para el crecimiento económico. Esto las obliga a depender directamente de la extracción de recursos pesqueros, que son cada vez más escasos.

Desconocimiento del estado de las poblaciones de importancia pesquera nacional para la toma de decisiones

La toma de decisiones efectiva en la gestión de los recursos pesqueros requiere contar con información clara y actualizada sobre el estado de las poblaciones explotadas. Para mitigar la alteración de las poblaciones de importancia pesquera, es necesario implementar estrategias de aprovechamiento y conservación basadas en ciencia y tecnología (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Tabla 23. Análisis de cadena causal del problema del cambio en las poblaciones de especies de importancia pesquera

Causas subyacentes

Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros

Las instituciones operan con limitaciones en recursos humanos, tecnológicos y financieros, lo que impide la implementación efectiva de programas de manejo, monitoreo, investigación y control de las actividades pesqueras. Esta situación genera una administración inadecuada de los recursos y limita la articulación institucional con el sector pesquero (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Existencia de mercado ilegal

Las debilidades institucionales favorecen la existencia de un mercado ilegal que se manifiesta en el abastecimiento de especies y tallas no permitidas, así como en la práctica de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) en los países del GEM PACA.

Causas raíz

Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países

A nivel de la región PACA no existe un mecanismo mediante el cual los nueve países puedan acceder y compartir información de manera coordinada. En el **Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA)** se observa una limitada generación de información científica y de datos sobre las actividades productivas, lo que dificulta el manejo y la toma oportuna de decisiones.

Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional)

A nivel nacional, los países han establecido mecanismos de coordinación interinstitucional y de participación social; sin embargo, estos no han sido sostenibles en el tiempo y, en muchos casos, muestran debilidad y escasa efectividad en la articulación buscada, afectada por intereses diversos entre los sectores involucrados. A ello se suma la debilidad institucional, que dificulta aún más el trabajo con los actores locales.

La ausencia o fragilidad de estos mecanismos de gobernanza afecta la capacidad de gestión y control de las medidas de ordenamiento pesquero y conservación de los recursos, generando además conflictividad social tanto intrasectorial como intersectorial (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

A nivel regional, la falta de modelos efectivos para el manejo de poblaciones de recursos compartidos dificulta la conservación y administración sostenible de los recursos pesqueros, especialmente en zonas fronterizas y de alta mar (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). La pesca de recursos compartidos requiere acuerdos multinacionales que regulen la explotación y eviten la sobrepesca. Sin una estrategia conjunta, cada país tiende a gestionar los recursos comunes según sus propios intereses, lo que conduce al agotamiento de las especies y genera impactos negativos a largo plazo para toda la región (Hilborn y Ovando, 2014).

Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico

El modelo de desarrollo predominante en los países del GEM PACA se basa en la extracción intensiva de recursos naturales sin considerar su sostenibilidad a largo plazo ni los impactos ambientales generados. En el ámbito pesquero, se ha priorizado el beneficio económico inmediato sobre la sostenibilidad, favoreciendo la ganancia financiera por encima de los servicios ecosistémicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Crecimiento de la población humana y de la demanda de recursos (internacional y local)

El crecimiento demográfico, acelerado en las zonas costeras y a nivel mundial, genera una mayor presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas, incluyendo los recursos pesqueros, cuya demanda continúa en aumento (FAO, 2020).

Asimismo, la falta de oportunidades laborales alternativas en las zonas costeras incrementa el número de mujeres y hombres pescadores en áreas limitadas, eleva el esfuerzo pesquero sobre las poblaciones y debilita su capacidad de recuperación (FAO, 2014; CEPAL, 2020; 2021).

Análisis de impactos ambientales, sociales y económicos

Los impactos ocasionados por el problema del *cambio en las poblaciones de importancia pesquera* abarcan los ámbitos ambiental, social y económico, y trascienden

las fronteras nacionales, dado que en muchos casos se trata de recursos compartidos y migratorios. Estos efectos se manifiestan a nivel local, nacional y regional. El análisis de los impactos del problema se presenta en la Figura 18 y la Tabla 24.



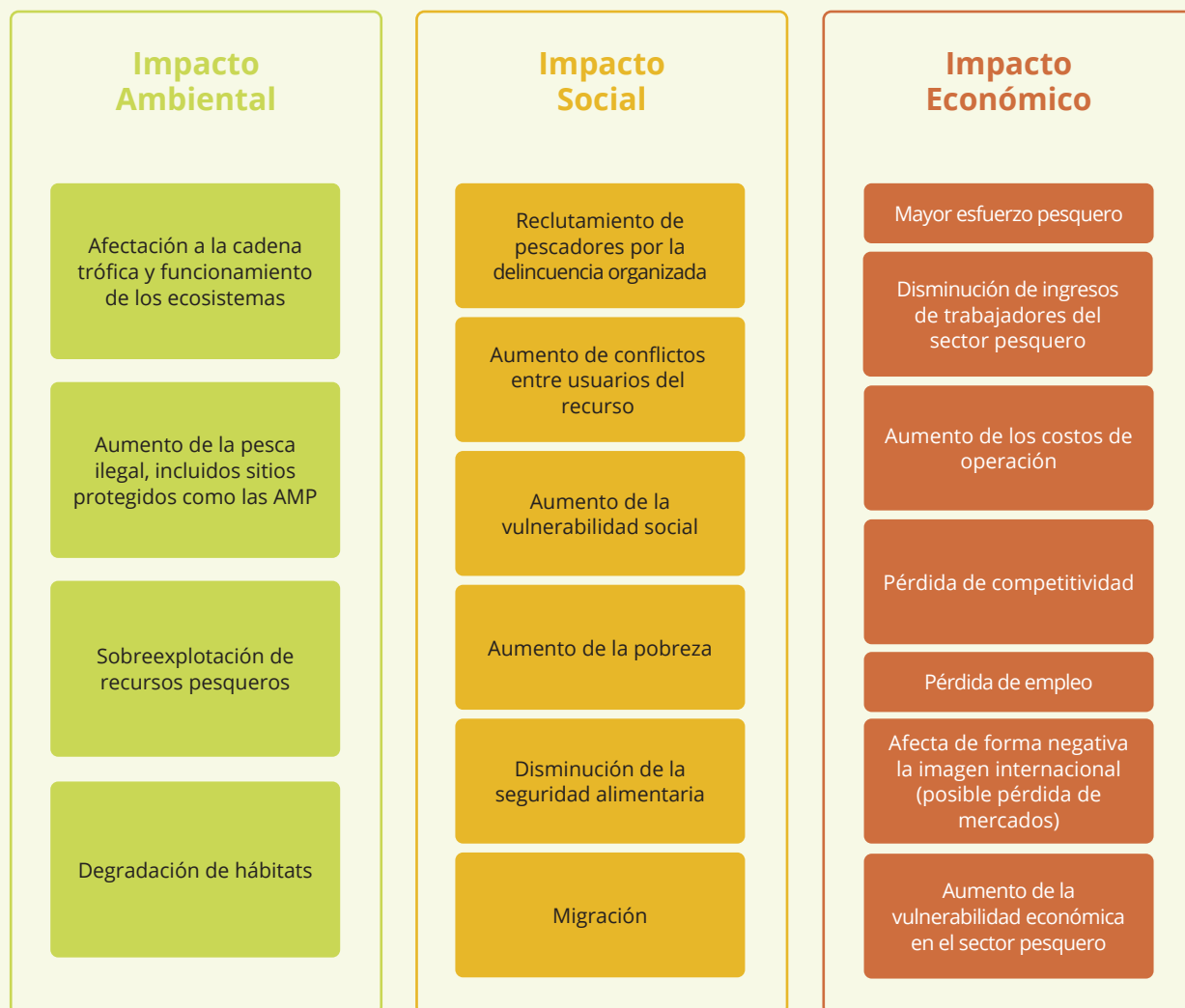
Tabla 24. Análisis de los impactos directos del problema del cambio en las poblaciones de especies de importancia pesquera

Impactos ambientales directos
Afectación de especies no objetivo Conocida como captura incidental, consiste en la retención de especies que las mujeres y los hombres pescadores no desean capturar, no pueden vender o no tienen permitido conservar, pero que quedan atrapadas accidentalmente en las artes de pesca.
Impactos económicos directos
Disminución de recursos pesqueros disponibles El agotamiento de las poblaciones de recursos pesqueros afecta directamente la disponibilidad de especies para la pesca comercial y artesanal, poniendo en riesgo la sostenibilidad futura de esta actividad y los medios de vida de las comunidades (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e). Además, este fenómeno incentiva e impulsa el aumento de actividades ilícitas y de prácticas inadecuadas en la pesca.

Además de los impactos directos previamente descritos, el cambio en las poblaciones de importancia

pesquera genera otros efectos denominados impactos indirectos (Figura 19).

Figura 19. Impactos indirectos identificados para el problema ambiental alteración de las poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera







10

DEGRADACIÓN Y PÉRDIDA DE HÁBITATS MARINO- COSTEROS: PROBLEMA COMPARTIDO

Descripción

Se define como la desaparición o deterioro, temporal o permanente, de las condiciones químicas, físicas y biológicas que caracterizan un ecosistema marino-costero, afectando su habitabilidad. Esto reduce la capacidad del ecosistema para sostener las comunidades biológicas que lo habitan, limitando su permanencia y, en consecuencia, el bienestar de las personas que dependen de estos ecosistemas.

Los hábitats marino-costeros de la costa del Pacífico son esenciales para la biodiversidad y el bienestar humano. La diversidad de hábitats en el Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA) incluye ecosistemas clave como manglares, arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos, estuarios y playas costeras, que proporcionan refugio y alimento a numerosas especies de flora y fauna. Cada uno cumple una función vital

en la dinámica ecológica y en la provisión de servicios ecosistémicos. Su degradación y pérdida constituyen una amenaza crítica tanto para la biodiversidad como para la estabilidad socioeconómica de las comunidades costeras (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros es un problema constante y compartido en los países del GEM PACA. Entre las principales causas destacan la deforestación y la conversión de tierras para agricultura, la urbanización y el desarrollo turístico. También influyen la contaminación por desechos sólidos y líquidos, y el uso de pesticidas y fertilizantes, agravado por malas prácticas turísticas y pesqueras. El cambio climático intensifica estos efectos, afectando los corales, alterando los ecosistemas marinos y aumentando la frecuencia de fenómenos extremos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).



Ecosistemas críticos

Arrecifes coralinos

Una debilidad constante es la falta de información científica que determine con precisión el estado actual de estos hábitats. No existen datos completos sobre su extensión, alcance y capacidad de resiliencia en el conjunto del GEM PACA. Por ejemplo, Ecuador estima que la cobertura de estos ecosistemas ha disminuido hasta un 70 % en los últimos años (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f), sin que existan datos comparables para el resto de los países.

Manglares

Los manglares están presentes en todos los países del GEM PACA, con una extensión total estimada de 542,576 hectáreas, siendo Guatemala el país con menor cobertura (23,599 ha) y Panamá el de mayor extensión (187,064 ha).

Estos ecosistemas han sido degradados principalmente por el cambio de uso del suelo derivado de actividades humanas como la expansión urbana, la agricultura costera (p. ej., caña y palma africana) y la acuicultura.

En muchas comunidades costeras, el manglar sigue siendo una fuente de combustible para la preparación de alimentos y un recurso para la construcción de viviendas. Otro factor que afecta su conservación es la alteración de los flujos hídricos —de agua dulce y salada—, esenciales para este tipo de ecosistemas.

En México, dentro del Pacífico Central Sur (PCS), los manglares cubren aproximadamente 84,296 hectáreas. Los estados de Chiapas y Oaxaca albergan las mayores superficies (49,618 ha y 19,673 ha, respectivamente), mientras que en Jalisco, Colima y Michoacán la cobertura es más limitada. Entre 1970 y 2020, el área total de manglares del PCS se redujo en 32,929 ha (CONABIO, 2024). Jalisco perdió el 72,3 % (5,858 ha), Colima el 61,2 % (5,258 ha) y Michoacán el 18,2 % (325 ha). Oaxaca perdió cerca de 9,979 ha desde 1980, mientras que Chiapas registró una pérdida de 9,303 ha entre 1980 y 2005, aunque mostró una recuperación de 5,020 ha entre 2005 y 2020 (CONABIO, 2024; Valderrama-Landeros *et al.*, 2017)

En el Golfo de Fonseca, el manglar es el hábitat más representativo y también el más afectado por actividades

humanas. En 2018 se registró un área total de 38,964.97 ha, con una pérdida del 55,62 % entre 1999 y 2018 (Morel, 2017; ICF, 2022). En la porción hondureña del Golfo, la pérdida de manglar avanza entre tres y cinco veces más rápido que en cualquier otro tipo de bosque, principalmente por el desarrollo costero y la expansión acuícola (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025c).

En Costa Rica, la cobertura de manglares representa el 0,8 % del territorio nacional, con una pérdida estimada de 13,000 ha entre 1992 y 2017 (Benavides *et al.*, 2016; UCR, 2018). Por su parte, Panamá perdió cerca de 9,017 ha de manglares en su costa pacífica entre 2000 y 2019 (MiAmbiente, 2023).

En Ecuador, los manglares se concentran principalmente en el Golfo de Guayaquil (71,4 %), los estuarios Cayapas-Mataje (14,5 %) y el Archipiélago de Jambelí (10,3 %) (Bravo, 2010; Coello *et al.*, 2024). La cobertura nacional disminuyó de 203,695 ha en 1969 a 155,932 ha en 2023, conservando el 76,6 % de su extensión original. No obstante, entre 2010 y 2018 se ha registrado una recuperación gradual en áreas anteriormente ocupadas por camaroneras, especialmente en Esmeraldas y El Oro, gracias a regulaciones sobre deforestación, iniciativas de restauración, creación de áreas protegidas como la REMACAM y aplicación de los AUSCM (Morocho *et al.*, 2022).

Praderas de pastos marinos

Las praderas de pastos marinos son uno de los hábitats menos extensos del GEM PACA, reportadas principalmente en Costa Rica y Panamá (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d, 2025e).

En Costa Rica, el recuento más reciente registra 21 sitios a lo largo de la costa pacífica. La pradera más extensa se encuentra en Playa Colibrí (810,000 m²), seguida de Bahía Jobo (60,000 m²) y Bahía Culebra (5,000 m²) (Samper-Villarreal *et al.*, 2018c). En Panamá, su presencia ha sido poco estudiada; se sabe que son menos extensas en el Pacífico que en el Caribe, aunque no existen datos cuantitativos. Estos ecosistemas se ven afectados por cambios en las corrientes

marinas, contaminación terrestre y sedimentación (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Lagunas costeras y estuarios

La degradación de los estuarios es un problema común en todos los países del GEM PACA. Estos ecosistemas son esenciales para numerosas especies y su deterioro tiene repercusiones ambientales y socioeconómicas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Amplia y estratégicamente distribuidos, actúan como ecosistemas de transición entre el medio terrestre y el marino. Enfrentan amenazas derivadas de la contaminación doméstica, industrial y agrícola, el desarrollo costero, la pérdida de calidad del agua y la sobreexplotación de recursos.

Pese a la falta de información científica que permita determinar su estado actual, se reconoce que estos ecosistemas atraviesan procesos de transformación acelerada y, en algunos casos, drástica. Aunque se desconoce el volumen exacto de plaguicidas descargados en los estuarios por escorrentía agrícola, Costa Rica y Ecuador figuran entre los países con mayores tasas de aplicación de agroquímicos a nivel mundial. En Ecuador, estas tasas son particularmente elevadas en provincias costeras como Esmeraldas, donde se cultivan banano, palma aceitera, arroz, caña de azúcar y cacao para exportación (Andrade-Rivas *et al.*, 2023). Por su parte, Costa Rica presenta el consumo per cápita de agroquímicos más alto del mundo (Ross *et al.*, 2018a).

Playas Arenosas

La degradación de las playas está presente en todos los países del PACA. Estos ecosistemas son importantes tanto para la biodiversidad como para el turismo, por lo que su deterioro genera impactos negativos en ambos aspectos.

A pesar de su importancia ecológica y socioeconómica, las playas del Pacífico están sometidas a múltiples amenazas que ponen en riesgo su integridad. La erosión costera se ha incrementado en muchas áreas debido a cambios en las dinámicas sedimentarias, provocados por la construcción de infraestructuras,

la extracción de arena y la modificación de los cauces fluviales. Asimismo, la contaminación por residuos plásticos y otros desechos sólidos representa un problema creciente, afectando la calidad del hábitat y a la fauna marina, especialmente tortugas y aves marinas, que pueden confundir los plásticos con alimento. La urbanización descontrolada y la expansión del turismo han provocado alteraciones en muchas playas, restringiendo el acceso de especies que dependen de ellas para reproducirse y degradando la vegetación costera que estabiliza los sedimentos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Principales Causas del deterioro de hábitats

Los arrecifes coralinos, manglares, estuarios, praderas de pastos marinos y playas son hábitats altamente dinámicos, ubicados en zonas de transición entre ambientes terrestres y marinos, que dependen de procesos naturales de acumulación y redistribución de sedimentos, regulados por corrientes, mareas y condiciones climáticas (Nordstrom, 2000).

Estos hábitats están interconectados entre sí, por lo que la degradación o pérdida de uno de ellos afecta directamente la salud e integridad de los demás. Esta interconexión también implica que las amenazas pueden trasladarse de un ecosistema a otro.

Amenaza/Hábitats	Arrecifes coralinos	Manglares	Pastos marinos	Estuarios	Playas
Cambios en los flujos hídricos	✓	✓	✓	✓	✓
Crecimiento urbano e infraestructura	Indirectamente	✓	Indirectamente	✓	✓
Expansión agrícola (cambio en el uso del suelo)	Indirectamente	✓	Indirectamente	✓	Indirectamente
Sedimentación/Azolvamiento (producto de la deforestación)	✓	✓	✓	✓	✓
Expansión acuicultura		✓	✓	✓	
Malas prácticas turismo no regulado	✓	✓	✓	✓	✓
Pesca fantasma	✓	✓	Indirectamente	✓	Indirectamente
Pesca INDNR	✓	✓	Indirectamente	✓	
Contaminación por aguas residuales y agroquímicos	✓	✓	✓	✓	✓
Proliferación de especies invasoras	✓	✓	✓	✓	✓
Basura marina (plásticos y microplásticos)	✓	✓	✓	✓	✓
Erosión costera	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 25. Principales amenazas o tensiones que enfrentan los ecosistemas marino-costeros del GEM PACA. Elaborado con información de Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Mecanismos para la protección y restauración de hábitats críticos

En Costa Rica, se han desarrollado estudios recientes sobre la técnica de restauración coralina o *jardinería de corales*, aplicada en proyectos piloto en diversos puntos del Pacífico costarricense. Esta labor incluye una guía oficial del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) para la restauración de corales (Cortés y Murillo, 1985; Guzmán *et al.*, 1987; Guzmán, 1988; Cortés, 1996; Cortés y Guzmán, 1998; Denyer y Cortés, 2001; Alvarado, 2004; Alvarado *et al.*, 2005; Cortés, 2007; Fernández, 2008; De Gracia *et al.*, 2012; Breedy y Cortés, 2014; Cortés, 2014; Alvarado *et al.*, 2018; Naranjo, 2018; Ross *et al.*, 2018; Fernández *et al.*, 2021; Méndez *et al.*, 2021; SINAC y GLZ, 2020; Ugalde *et al.*, 2020; Fabregat, 2022).

La reciente Ley del esquema de Pago por Servicios Ecosistémicos Marino-Costeros (PSEMC) de Costa Rica (2025) establece que entre las actividades elegibles para recibir incentivos se incluyen la restauración de manglares, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral; la recuperación y conservación de biomasa en Áreas Marinas de Pesca Responsable; la recolección y valorización de residuos en playas; la recuperación de artes de pesca abandonadas; y la implementación de buenas prácticas agrícolas en zonas costeras para prevenir la contaminación por sedimentos y agroquímicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Por su parte, Ecuador gestiona las Áreas de Uso Sostenible y Conservación de Manglares (AUSCM), con 82 acuerdos vigentes que abarcan aproximadamente 95,229.6 hectáreas, protegiendo cerca del 62 % del remanente de manglar del país (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

En el ámbito de la cooperación regional, destaca la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), organismo marítimo que coordina políticas entre sus países miembros —Chile, Colombia, Ecuador y Perú—, y que cuenta entre sus instrumentos con el *Plan de Acción Regional para la Conservación de los Manglares en el Pacífico Sudeste* (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Análisis de cadena causal. Causas inmediatas, subyacentes y raíz

Las comunidades costeras y los sectores de la economía azul en los países del GEM PACA dependen del buen estado y conservación de los hábitats y sus recursos naturales, que sustentan tanto sus necesidades básicas como sus actividades productivas.

La degradación o pérdida de estos hábitats es consecuencia de actividades tanto en la zona marino-costera como en áreas continentales. Sectores económicos como la pesca, el turismo, los puertos, el transporte marítimo y la acuicultura desempeñan un papel importante en la generación del problema, por lo que deben asumir un rol activo y corresponsable en la búsqueda e implementación de soluciones.



Foto por Bianca Bosarreys



Figura 20. Análisis de cadena causal del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

Causas inmediatas

Cambio en el uso del suelo

La ausencia de una planificación adecuada del uso del suelo genera un desarrollo desordenado, con actividades industriales, agrícolas y residenciales que no consideran su impacto ambiental. La conversión de ecosistemas naturales en tierras agrícolas para monocultivos intensivos —como palma africana, caña de azúcar y banano— ha provocado la pérdida directa de hábitats costeros y la degradación de ecosistemas adyacentes por el uso de agroquímicos. Asimismo, la transformación de áreas naturales costeras para el desarrollo urbano, turístico y portuario —incluyendo dragado, relleno y construcción— ha modificado sustancialmente las zonas costeras, ocasionando pérdida y fragmentación de hábitats (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Alteración de los patrones naturales de las corrientes costeras

Las costas presentan una variedad de patrones de corrientes marinas producto de la interacción entre factores geográficos, climáticos y oceánicos (Lizano, 2014; Fiedler y Talley, 2006; Cortés y Wehrmann, 2009). Estos sistemas son altamente dinámicos e interconectados por una red de corrientes superficiales y profundas, de modo que su alteración afecta simultáneamente diversos hábitats (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Ecosistemas como playas, manglares y estuarios —zonas de transición entre ambientes terrestres y marinos— dependen de procesos naturales de acumulación y redistribución de sedimentos regulados por corrientes, mareas y condiciones climáticas (Nordstrom, 2000).

Alteración del flujo hidrológico (asolvamiento)

Entre las principales amenazas a los manglares, arrecifes coralinos, praderas de pastos marinos y sistemas lagunares se encuentra el asolvamiento, causado principalmente por la deforestación de cuencas y la expansión agrícola (Tovilla-Hernández et al., 2013). Este fenómeno genera la necesidad de dragados para mantener el funcionamiento hidrológico de los hábitats (ECOSUR, 2022).

Las modificaciones en el transporte natural de sedimentos provocadas por infraestructura costera alteran la dinámica natural de los ecosistemas. La interrupción del transporte litoral constituye una de las principales causas de erosión inducida por actividades humanas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Degradación de la calidad del agua

La contaminación en zonas costeras se origina por el manejo inadecuado de desechos sólidos, la deficiente infraestructura de recolección y el vertido incontrolado de aguas residuales y productos químicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d). Además, los derrames y fugas de petróleo y derivados provenientes de actividades portuarias o del transporte marítimo causan daños severos a los ecosistemas marino-costeros (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

La degradación de la calidad del agua también puede provocar proliferaciones de organismos nocivos, como algas tóxicas y bacterias patógenas —fenómeno conocido como florecimientos algales nocivos (FAN)—, que afectan tanto los ecosistemas marinos como la salud humana y las economías locales (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Introducción de especies invasoras

La proliferación de especies invasoras en hábitats marino-costeros altera su funcionamiento ecológico, reduce su resiliencia y limita su capacidad de adaptación ante otros impactos ambientales. Estas especies compiten con las nativas, degradan los hábitats y pueden facilitar el ingreso de nuevas invasiones biológicas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Prácticas de turismo (capacidad de carga, buceo en arrecifes)

El turismo no regulado provoca daños físicos directos a los hábitats marino-costeros. Su expansión ha modificado playas, estuarios, arrecifes coralinos y manglares, contribuyendo a su degradación y pérdida (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b). Esto restringe la disponibilidad de hábitats clave para especies que dependen de ellos para su alimentación, reproducción y protección (ARAP, 2013; MiAmbiente, 2022).

El contacto directo o accidental de buzos con los corales ocasiona fracturas, lesiones y asfixia en las colonias, lo que reduce su resiliencia frente a otras presiones ambientales (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Tabla 26. Análisis de cadena causal del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

Minería no metálica

La extracción de arena en playas, tanto para obtener minerales como para uso en construcción, disminuye el suministro natural de sedimentos disponibles para el transporte litoral (Coastal Engineering Research Center, 1984).

Aunque la demanda de arena y grava continúa en aumento, la falta de información sobre su extracción y sus efectos ambientales dificulta una evaluación adecuada y convierte el problema en un tema poco atendido por las autoridades y escasamente conocido por la población (UNEP, 2014).

Prácticas agrícolas no sostenibles

La expansión de monocultivos intensivos, como palma africana, caña de azúcar y banana, ha generado pérdida directa de hábitats costeros y degradación de ecosistemas adyacentes debido al uso excesivo de agroquímicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Causas subyacentes

Gestión inadecuada de cuencas hidrográficas

Los cambios en los patrones naturales de flujo de agua, ocasionados por la construcción de infraestructura, el desvío de ríos y la modificación de cuencas, afectan la dinámica de los hábitats marino-costeros. Esto altera los ciclos naturales de sedimentación, salinidad y nutrientes necesarios para mantener estos ecosistemas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

La alteración de las cuencas incrementa la erosión y el arrastre de sedimentos y contaminantes hacia los cuerpos de agua, transportándolos hasta las zonas costeras y marinas. La mayoría de las cuencas en los países del GEM PACA carecen de una gestión adecuada.

Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico y químico)

Las instituciones públicas operan con limitaciones de recursos humanos, tecnológicos y financieros, lo que ha impedido la implementación de programas de monitoreo integral. Esta situación conduce a una toma de decisiones sin información oportuna para la conservación de hábitats clave (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Limitada y/o nula educación y concientización de la población

La falta de sensibilización y educación pública sobre la importancia de conservar los hábitats clave y de mejorar las prácticas para su manejo contribuye a su degradación continua. Las comunidades, incluidos los propios usuarios de los recursos, poseen escaso conocimiento y conciencia ambiental, lo que se traduce en poca empatía y apoyo hacia la conservación de los hábitats marino-costeros (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales

Aunque existen leyes y regulaciones ambientales, su aplicación es fragmentada y carece de mecanismos eficaces para sancionar prácticas nocivas, como los vertidos contaminantes, la pesca ilegal o los cambios de uso del suelo en hábitats críticos. La fragmentación normativa y la superposición de competencias entre las instituciones encargadas de la gestión marino-costera constituyen obstáculos significativos.

La desarticulación interinstitucional no solo dificulta la aplicación de las normativas existentes, sino que también genera incertidumbre jurídica entre los actores locales que dependen de estos hábitats y recursos. La ausencia de mecanismos efectivos de sanción perpetúa un ambiente de impunidad y desalienta el cumplimiento de las regulaciones.

Además, las instituciones responsables —tanto locales como nacionales— enfrentan serias limitaciones de personal, recursos financieros y tecnología, lo que impide una gestión adecuada de los recursos bajo su administración.

Inadecuada gestión y ordenamiento turístico

Aunque los países han establecido normas, protocolos y planes para el desarrollo del turismo en zonas marino-costeras, la debilidad institucional impide su implementación efectiva y el seguimiento correspondiente. La falta de planificación adecuada en el desarrollo turístico ha contribuido a la degradación de hábitats críticos.

Marcos normativos inexistentes o débiles

Los países han realizado esfuerzos para contar con marcos legales que regulen la gestión de sus zonas marino-costeras. Sin embargo, estos marcos presentan debilidades institucionales que dificultan su aplicación y evidencian conflictos o contradicciones entre legislaciones sectoriales (por ejemplo, entre los sectores de conservación, turismo o minería).

A nivel regional, las normativas y leyes nacionales no siempre son coherentes entre los países y, en muchos casos, responden a intereses nacionales, lo que dificulta establecer una visión integral y consensuada de la gestión del GEM PACA. Por ejemplo, mientras algunos países restringen la pesca de tiburones, en otros esta actividad aún está permitida.

Si bien los países son signatarios de múltiples convenios regionales e internacionales (ver sección posterior), reconocen que tienen capacidades limitadas para dar seguimiento y cumplimiento efectivo a estos acuerdos.

Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones

Mitigar la degradación de los hábitats marino-costeros requiere implementar estrategias de conservación y restauración basadas en ciencia y tecnología. No obstante, persiste una marcada falta de información científica que permita determinar con precisión el estado actual de estos hábitats. No existen datos suficientes sobre su extensión, alcance ni capacidad de resiliencia a lo largo del GEM PACA (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Contradicciones o conflictos entre políticas institucionales

Los ecosistemas y hábitats marino-costeros —como manglares, arrecifes coralinos, estuarios y playas— sustentan múltiples actividades productivas, entre ellas la pesca, la acuicultura, el turismo y la operación portuaria. La superposición de estas actividades genera conflictos entre instituciones que priorizan intereses sectoriales.

Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros

La limitada capacidad institucional, junto con la escasez de recursos financieros y humanos, impide la implementación efectiva de programas de manejo, monitoreo y control de las actividades relacionadas con la gestión, conservación y uso sostenible de los hábitats marino-costeros (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). Esta situación se ve agravada por la débil coordinación interinstitucional.

Causas raíz

Crecimiento poblacional en la zona costera

El crecimiento demográfico acelerado en las zonas costeras genera una fuerte presión sobre los recursos naturales y los hábitats (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Débil gobernanza marino-costera

La ausencia o debilidad de mecanismos efectivos de gobernanza limita la capacidad para gestionar y controlar las medidas de ordenamiento territorial, así como la implementación de mecanismos de conservación y uso sostenible de los hábitats marino-costeros. Esta situación también genera conflictividad social tanto intrasectorial como intersectorial (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Escasa voluntad política

Aunque los países han establecido normas y leyes, y han suscrito acuerdos y convenios internacionales enfocados en la protección y uso sostenible de los hábitats marino-costeros y sus recursos, la implementación efectiva de estos instrumentos se ve limitada por la falta de asignación de recursos y personal, muchas veces asociada a la falta de voluntad política o a conflictos entre instituciones (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico

El modelo de desarrollo predominante en los países prioriza el crecimiento económico sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos, sin considerar los daños y la degradación de los hábitats clave. Se trata de un modelo basado en la extracción intensiva de recursos naturales, sin tener en cuenta su sostenibilidad a largo plazo ni los impactos ambientales generados. Este enfoque privilegia la ganancia económica por encima de los servicios ecosistémicos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Marginalización económica y social de las comunidades costeras

Las condiciones de marginación económica de muchas comunidades costeras conducen a la destrucción de hábitats y a la sobreexplotación de los recursos naturales como estrategia de supervivencia (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Análisis de impactos ambientales, sociales y económicos

La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros conlleva la disminución de la biodiversidad y pone en riesgo los medios de vida de las comunidades costeras que dependen de estos recursos. Al mismo tiempo, aumenta su vulnerabilidad y exposición ante fenómenos climáticos extremos. Cuanto mayor sea la

alteración de estos hábitats, mayores serán los costos de su recuperación y restauración. Asimismo, los países verán reducidas sus capacidades y contribuciones a la mitigación del cambio climático.

Los impactos ambientales, sociales y económicos derivados del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros se presentan en la Figura 21 y la Tabla 27.

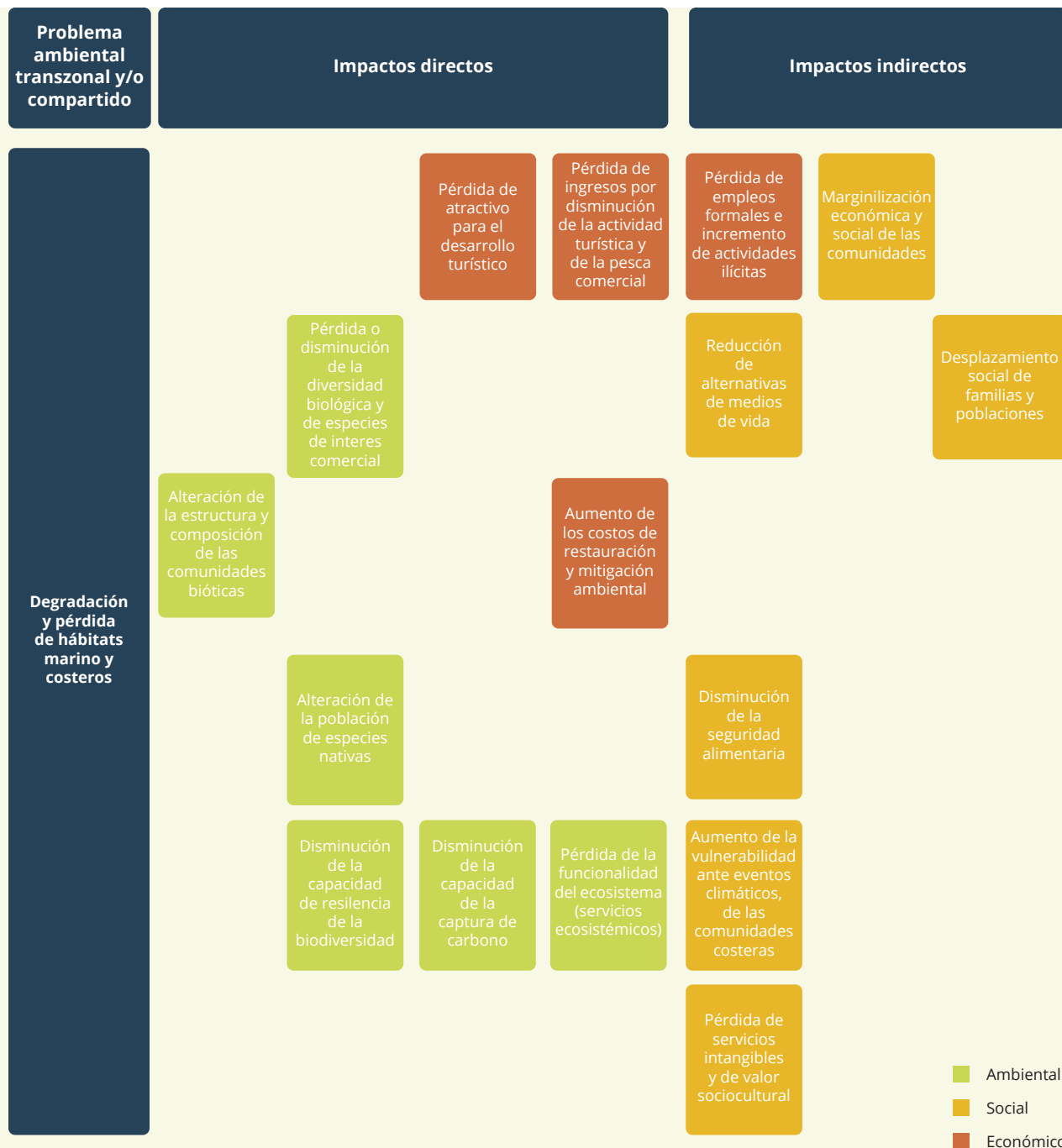


Figura 21. Resultados del análisis de los impactos ambientales, sociales y económicos del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

Impactos directos ambientales

Alteración de la estructura y composición de las comunidades bióticas

Tabla 27. Análisis de los impactos directos del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

La degradación y pérdida de hábitats provoca la disminución de especies clave, como depredadores o productores primarios, generando un desequilibrio en la cadena alimentaria. Esto afecta no solo a las especies en peligro, sino también a aquellas que dependen de ellas para su alimentación, lo que puede causar efectos en cascada en todo el ecosistema marino.

Estudios realizados en el Pacífico de Guatemala muestran que entre el 70 % y el 100 % de las especies desembarcadas se encuentran en estado inmaduro. En el caso del tiburón martillo, más del 95 % de los organismos capturados en la pesca artesanal e industrial son neonatos o crías (CONAP, 2016; Tewfik *et al.*, 2022; USAID, 2020). Las especies de tiburón, situadas en la cima de la cadena alimentaria, desempeñan un papel fundamental en el equilibrio ecológico; su disminución genera un efecto en cascada dentro del ecosistema, afectando la estabilidad de otras especies.

Pérdida o disminución de la diversidad biológica y de especies de interés comercial

Las alteraciones de los hábitats y el uso inadecuado de sus recursos generan pérdida de biodiversidad, lo que repercute en el equilibrio ecológico y altera la dinámica de las poblaciones, así como los bienes y servicios ecosistémicos que estos hábitats proporcionan.

Asimismo, la pesca y el turismo dependen directamente del buen estado de los hábitats marino-costeros que los sustentan. La degradación de estos ecosistemas incrementa la vulnerabilidad de la infraestructura urbana, turística y portuaria al reducir la protección natural que brindan frente a fenómenos climáticos extremos.

Alteración de la población de especies nativas

Las especies requieren hábitats saludables para su supervivencia y para mantener poblaciones viables. La degradación y pérdida de estos hábitats pone en riesgo su permanencia, especialmente considerando que muchas especies utilizan diversos hábitats a lo largo de su ciclo de vida. Esto, a su vez, amenaza las actividades productivas que dependen de dichas especies.

Disminución de la capacidad de resiliencia de la biodiversidad

La pérdida y fragmentación de hábitats reduce la capacidad de los ecosistemas para resistir y recuperarse de perturbaciones naturales o antrópicas. A mayor degradación, menor capacidad de recuperación.

La desaparición de hábitats clave conlleva la pérdida de biodiversidad, lo que disminuye la diversidad genética y la variedad de especies en un ecosistema, comprometiendo su resiliencia frente a presiones como el cambio climático. Este, junto con los estresores antrópicos —como la contaminación—, agrava la vulnerabilidad de los ecosistemas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Disminución de la capacidad de captura de carbono

Hábitats como manglares, praderas de pastos marinos, arrecifes de coral y otros ecosistemas marino-costeros capturan grandes cantidades de carbono («carbono azul»), incluso superiores a las de los bosques terrestres en ciertas métricas, y lo almacenan en su biomasa y sedimentos durante miles de años. La degradación y pérdida de estos hábitats disminuye su capacidad de fijación y favorece la liberación del carbono almacenado.

Como consecuencia, los países verán reducidas sus oportunidades y capacidades para cumplir los compromisos internacionales adquiridos mediante sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés)

Pérdida de la funcionalidad del ecosistema (servicios ecosistémicos)

Los hábitats marino-costeros constituyen la base del suministro de bienes y servicios ecosistémicos. Su pérdida o degradación limita la capacidad de los ecosistemas para proveerlos, afectando tanto al medio ambiente como a las comunidades humanas que dependen de ellos. Las comunidades costeras se benefician de estos hábitats por medio de la provisión de alimentos, empleo, protección frente a riesgos ambientales y otros servicios esenciales.

Impactos económicos directos

Pérdida de atractivo para el desarrollo turístico

La degradación de playas y arrecifes de coral —principales atractivos turísticos— reduce el valor de estas áreas para la actividad turística, afectando los ingresos económicos de las comunidades locales debido a la disminución del flujo de turistas y visitantes (MiAmbiente, 2024; Vega *et al.*, 2015). La degradación de hábitats críticos impacta directamente la calidad de la experiencia turística (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Pérdida de ingresos por disminución de la actividad turística y de la pesca comercial

Las comunidades costeras dependen en gran medida de los recursos marino-costeros —incluidos aquellos que sustentan la actividad turística—, los cuales están directamente vinculados con la salud y conservación de los hábitats marino-costeros.

La degradación y pérdida de estos hábitats críticos reduce la disponibilidad de recursos pesqueros y afecta la economía local, impactando negativamente los ingresos y el empleo de las comunidades que dependen de dichos recursos.

En Panamá, por ejemplo, se ha reportado que la degradación de los arrecifes ha reducido las capturas de especies como el mero y la langosta, afectando la pesca artesanal (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025e).

Aumento de los costos de restauración y mitigación ambiental

La degradación y pérdida de hábitats marino-costeros genera un incremento significativo en los costos de restauración, los cuales se acumulan y aumentan conforme el deterioro ambiental se intensifica y se expande (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

La restauración requiere inversiones considerables en infraestructura, personal técnico, monitoreo a largo plazo y programas de recuperación de especies. Estos costos se incrementan cuando las intervenciones deben realizarse en ecosistemas interconectados, como manglares, lagunas costeras y arrecifes. Además, la efectividad de las acciones de restauración puede verse comprometida por la persistencia de amenazas como la contaminación, la sobreexplotación y el cambio climático, lo que demanda intervenciones repetidas y de mayor costo (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Además de los impactos directos descritos, la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros genera otros

impactos denominados impactos indirectos, de carácter social y económico, presentados en la Figura 22.

Impacto Social

Reducción de alternativas de medios de vida

Disminución de la seguridad alimentaria

Aumento de la vulnerabilidad ante eventos climáticos de las comunidades costeras

Pérdida de servicios intangibles y de valor sociocultural

Marginalización económica y social de las comunidades

Desplazamiento social de familias y poblaciones

Impacto Económico

Pérdida de empleos formales e incremento de actividades ilícitas

Marginalización económica y social de las comunidades

Figura 22. Impactos indirectos identificados para el problema degradación y pérdida de hábitats marino y costeros



11

ALTERACIÓN DE POBLACIONES DE ESPECIES DE FAUNA MARINO-COSTERA NO PESQUERA: PROBLEMA COMPARTIDO

Descripción

Se define como: «Las poblaciones de especies marinas sufren modificaciones biológicas y ecosistémicas, comprometiendo el equilibrio ecológico en los océanos y poniendo en riesgo diversas actividades económicas».

El análisis de este problema en el marco del ADT del Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA) se centró en dos grupos de especies migratorias que presentan alteraciones en sus poblaciones naturales: la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y cinco especies de tortugas marinas (Tabla 28). Ambas se encuentran protegidas y catalogadas en peligro de extinción. Este problema se identifica como compartido y está presente en todos los países del GEM PACA.

Las costas del Pacífico de la región reciben anualmente la visita de ballenas jorobadas provenientes tanto

de la población del noreste como de la península Antártica y del sur de Chile (Palacios *et al.*, 2012a; Rasmussen *et al.*, 2007; Rasmussen *et al.*, 2011).

En cuanto a las tortugas marinas, en las costas del Pacífico del GEM PACA habitan, migran, se alimentan y anidan cinco de las siete especies existentes en el mundo (Tabla 28): *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina), *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) y *Caretta caretta* (tortuga caguama) (Coello y Herrera, 2011; MAATE *et al.*, 2021).

Todas ellas están clasificadas como vulnerables o en peligro de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y se encuentran incluidas en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).



Especie (Nombre común)	México	Guatemala	Honduras	Costa Rica	Panamá	Ecuador
<i>Chelonia mydas</i> (tortuga verde)		✓	✓	✓	✓	✓
<i>Lepidochelys olivácea</i> (tortuga golfina)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Eretmochelys imbricata</i> (tortuga carey)			✓	✓	✓	✓
<i>Dermochelys coriacea</i> (tortuga laúd)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Caretta caretta</i> (tortuga caguama)				✓	✓	✓

Tabla 28. Especies de tortugas marinas presentes en el GEM PACA. Elaborado con información de Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

La alteración de estas poblaciones —ballenas y tortugas marinas— tiene consecuencias tanto ambientales como socioeconómicas. Afecta el equilibrio ecológico de los océanos y pone en riesgo actividades económicas del sector turístico y de las comunidades locales

vinculadas a este. Las tortugas marinas y las ballenas desempeñan funciones esenciales en el mantenimiento de los ecosistemas marino-costeros y son piezas clave dentro de las cadenas tróficas.

De acuerdo con el *Plan de acción para la conservación de las tortugas marinas 2021–2030* de Ecuador (MAAE *et al.*, 2020a), las tortugas marinas cumplen funciones ecológicas relevantes, tales como:

- Regulación de la dinámica de los arrecifes de coral (*E. imbricata*).
- Control de poblaciones de medusas, peces y crustáceos (*D. coriacea*).
- Valor como especie centinela de la salud ambiental.
- Aporte de nutrientes a la vegetación costera mediante huevos y neonatos no viables.

Asimismo, en países como México, Guatemala, Costa Rica y Panamá, la industria de avistamiento de cetáceos se encuentra en rápido crecimiento (May Collado *et al.*, 2018; Martínez, 2005). En Costa Rica se reportan ingresos superiores a un millón de dólares anuales desde finales de la década de 1990 (Martínez, 2005; Martínez-Fernández *et al.*, 2011). Un ejemplo representativo es el de Puerto Ángel (Oaxaca), donde en un año la observación de ballenas generó ingresos por 2,282,600 pesos mexicanos (aproximadamente USD 124,000, con un tipo de cambio de 18 pesos por dólar en 2025), lo que evidencia el potencial de este segmento para impulsar la economía local (SEMARNAT/DGVS, 2021).

Mecanismos para la protección de especies migratorias

Las áreas marinas protegidas (AMP) cumplen un papel fundamental en la conservación de estas especies. Además de contribuir al cumplimiento de los compromisos

internacionales asumidos por los países del Pacífico, como la meta global de proteger al menos el 30 % de los océanos para 2030, las AMP del Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA) son esenciales para la supervivencia y migración de las ballenas jorobadas y las tortugas marinas, entre muchas otras especies.

De acuerdo con los diagnósticos nacionales de 2025, en la región del Pacífico del GEM PACA se habían establecido un total de 108 AMP: México (26), Guatemala (6 —aunque ninguna ha sido declarada formalmente como AMP, todas tienen frente costero—), Honduras (10), Costa Rica (20), Panamá (26) y Ecuador (20).

También sobresalen las iniciativas de corredores biológicos, indispensables para conservar las rutas migratorias utilizadas por estas especies, que dependen de los recursos y hábitats protegidos dentro de las AMP. Un ejemplo destacado es el Corredor Marino del Pacífico Sureste (CMAR), que conecta áreas protegidas de Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador. El CMAR constituye un referente del potencial y la viabilidad de la cooperación regional entre países (TNC, 2008).

Análisis de cadena causal. Causas: inmediatas, subyacentes y raíz

Las poblaciones de ballena jorobada y de las cinco especies de tortugas marinas presentes en el GEM PACA enfrentan múltiples presiones derivadas de actividades antropogénicas. Entre las principales causas se incluyen la contaminación marina, la degradación de hábitats críticos, la captura incidental y fantasma, el turismo marino sin control y el tráfico marítimo (Macfadyen *et al.*, 2011). Asimismo, la construcción de infraestructuras rígidas —como espigones, malecones y muros de contención— interrumpe los procesos naturales de migración (Figura 23 y Tabla 29).



Figura 23. Análisis de cadena causal del problema de la alteración de poblaciones de especies marino-costeras

Causas inmediatas

Minería y erosión de playas

La erosión costera acelerada reduce la capacidad de las playas para cumplir sus funciones ecológicas, afectando a especies que dependen de estos hábitats, como las tortugas marinas, que requieren playas estables para su anidación (Defeo *et al.*, 2009).

La extracción minera de arena ferrosa en las playas causa erosión de la línea de costa y destrucción de hábitats clave para esta fauna —por ejemplo, los sitios de anidación de tortugas— (El Comercio, 2017; Yáñez y Hernández, 2018).

Contaminación lumínica y acústica marina y terrestre

El urbanismo descontrolado en la franja costera, desarrollado sin considerar sus impactos ambientales, genera contaminación lumínica. Se ha reportado que un solo foco puede afectar significativamente a los neonatos de tortugas marinas (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Por su parte, el ruido marino, generado principalmente por embarcaciones, interfiere con la comunicación acústica de las ballenas, afectando su comportamiento reproductivo (May-Collado *et al.*, 2023).

En Ecuador, la franja costera ha experimentado en los últimos 40 años un crecimiento acelerado de infraestructura, con proyectos urbanísticos y municipales (como malecones) que han destruido sitios de anidación de tortugas marinas y continúan afectando zonas cercanas mediante contaminación lumínica (MAAE *et al.*, 2020a).

A excepción de algunas playas localizadas en áreas marino-costeras protegidas y aisladas, es casi imposible encontrar una playa completamente oscura (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Extracción de huevos de tortuga y depredación de los nidos

La extracción de huevos de tortuga es una actividad ilícita presente a lo largo de las costas del Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA). Esto ocurre debido a la gran cantidad de playas de anidación disponibles (fortaleza) y a la limitada capacidad institucional para ejercer control efectivo (debilidad). A ello se suma la aceptación social de la compra, aun con conocimiento de su carácter ilegal.

No obstante, existen programas exitosos de manejo y conservación en algunas playas, como el Refugio de Vida Silvestre Osional en Costa Rica y el Refugio Isla Cañas en Panamá, desarrollados con la participación activa de las comunidades locales.

Depredación por especies domésticas (cerdos, perros) y silvestres

Los nidos de tortugas son depredados tanto por especies silvestres —un proceso natural— como por especies domésticas, lo que constituye una amenaza inducida. La proliferación de perros y cerdos sin control en comunidades costeras destruye nidos por el consumo de los huevos, reduciendo el éxito reproductivo de las tortugas.

Contaminación por plásticos en la zona marino-costera

Desechos como los plásticos se fragmentan en microplásticos, que son ingeridos por la fauna marina. Además, los residuos derivados de las actividades pesqueras generan pesca fantasma, que afecta gravemente a tortugas, aves y mamíferos marinos. WWF (2020) reporta que las artes de pesca abandonadas impactan a más de 557 especies, provocándoles heridas graves o la muerte lenta y dolorosa.

Captura incidental por diversas pesquerías industrial y artesanal

La captura no intencionada de especies no objetivo durante las actividades pesqueras —principalmente tortugas marinas— reduce sus poblaciones y altera el equilibrio de los ecosistemas marinos. En Ecuador, se ha estimado que solo la pesca artesanal captura incidentalmente más de 40,000 tortugas al año; muchas son liberadas, pero sufren lesiones durante la captura, y otras mueren (MAATE *et al.*, 2021; Alfaro-Shigueto *et al.*, 2018).

Tabla 29. Análisis de cadena causal del problema de la alteración de poblaciones de especies marino-costeras

Colisiones o golpes con embarcaciones

La exposición frecuente a embarcaciones turísticas, pesqueras y marítimas genera colisiones accidentales con tortugas y ballenas, especialmente en hábitats críticos o rutas migratorias.

De acuerdo con MAAE et al. (2020a), de las 306 tortugas marinas atendidas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Marina del Parque Nacional Machalilla hasta 2018, el 80,5 % presentaba lesiones producidas por embarcaciones de pesca, incluyendo fracturas de caparazón y cráneo, así como desgarres de esófago.

Causas subyacentes

Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico y sus impactos ambientales

La falta de planificación en el uso del suelo ha propiciado un desarrollo desordenado, con actividades urbanas, residenciales y recreativas establecidas sin considerar sus impactos ambientales.

Este crecimiento cerca de las zonas costeras altera las condiciones naturales necesarias para la reproducción y anidación de especies como las tortugas marinas. Además, incrementa los vertimientos de contaminantes y la modificación de playas, sin que existan mecanismos adecuados para mitigar sus efectos en el ambiente.

Manejo ineficiente de playas

El uso inapropiado de las playas —incluido el tráfico vehicular, la construcción no regulada y el turismo masivo— ha provocado la pérdida de vegetación costera y la compactación del suelo. Esta degradación afecta a la fauna local, en particular a las tortugas marinas que dependen de las playas para anidar (MiAmbiente, 2022).

Ausencia o limitado control del tráfico de embarcaciones turísticas, pesqueras y comerciales

En la mayoría de los países del GEM PACA no existen mecanismos efectivos de control sobre el tráfico y la movilización de embarcaciones, lo que aumenta el riesgo de daños a especies clave.

Los países no han implementado medidas para mantener el tránsito marítimo alejado de los sitios de migración y permanencia de especies marinas. Un caso destacado es el de Panamá, donde desde 2014 se instalaron dispositivos de separación del tráfico marítimo (TSS, *Traffic Separation Schemes*) en ambos extremos del Canal —Caribe y océano Pacífico— para prevenir colisiones con cetáceos.

Durante la temporada de migración y avistamiento de cetáceos en aguas panameñas, se limita además la velocidad de tránsito de las naves a 10 millas náuticas por hora, con el fin de evitar posibles colisiones.

Limitado ordenamiento y gestión del espacio marino-costero

El espacio marino-costero atraviesa un proceso de transformación acelerado y, en algunos casos, drástico. El ordenamiento ha sido deficiente, y el desarrollo no planificado y la proliferación de actividades humanas han generado impactos ambientales severos que afectan hábitats críticos para cetáceos y tortugas marinas.

Mercado ilegal de huevos de tortuga

La extracción y el comercio de huevos de tortuga persisten a lo largo de las costas del GEM PACA debido a la gran cantidad de playas de anidación y a la limitada capacidad institucional para ejercer control efectivo. A ello se suma la aceptación social de esta práctica, incluso con pleno conocimiento de su ilegalidad.

Inadecuada gestión y ordenamiento turístico

Aunque los países han establecido normas, protocolos y programas para regular el turismo en las zonas marino-costeras, la debilidad institucional impide su cumplimiento y seguimiento.

Malas prácticas en la actividad de avistamiento

Si bien existen normas para la actividad de avistamiento de fauna marina, la capacidad de asegurar su cumplimiento es insuficiente, lo que genera el desarrollo de malas prácticas. Además, la alteración de las poblaciones conlleva mayor presión sobre un recurso menor y saturación de embarcaciones.

Débil o ausente articulación interinstitucional entre niveles nacional y local

Aunque existen leyes y regulaciones ambientales, su implementación es fragmentada y carece de mecanismos efectivos para sancionar prácticas nocivas. La superposición de competencias entre instituciones responsables de la gestión marino-costera constituye un obstáculo importante.

La falta de coordinación entre instituciones nacionales y gobiernos locales dificulta la aplicación de las normativas, genera incertidumbre jurídica y perpetúa un ambiente de impunidad. Esto desincentiva el cumplimiento por parte de los actores locales, que perciben que las regulaciones carecen de consecuencias reales.

Además, las instituciones responsables enfrentan limitaciones significativas de recursos, personal y tecnología, lo que obstaculiza la gestión efectiva de los recursos bajo su administración.

Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo

Las normas y protocolos para la protección de ballenas y tortugas marinas no se aplican de forma efectiva debido a la falta de control, recursos y compromiso institucional, lo que facilita actividades que afectan directamente a estas poblaciones.

Limitada o nula educación y concienciación de la población

La falta de sensibilización pública sobre la importancia de la fauna marina y la necesidad de aplicar buenas prácticas para su conservación —especialmente en el turismo de avistamiento— contribuye a la persistencia de comportamientos inadecuados y a la alteración de las poblaciones (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025b).

Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones

La conservación y el manejo sostenible de especies como la ballena jorobada y las tortugas marinas requieren información científica actualizada. Sin embargo, existe una ausencia generalizada de datos sobre el estado de sus poblaciones y poca disposición de los países del PACA para compartir esta información.

Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma)

Las tortugas marinas y los cetáceos son capturados incidentalmente durante las faenas pesqueras. Aunque las mujeres y los hombres pescadores en ocasiones intentan liberarlos, muchos ejemplares sufren lesiones graves o mueren.

Asimismo, la pesca fantasma —causada por redes abandonadas— representa una amenaza adicional que provoca atrapamientos prolongados y la muerte de organismos marinos.

Causas raíz

Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros

Las instituciones operan con limitaciones de recursos humanos, tecnológicos y financieros, lo que impide la implementación efectiva de programas de manejo, monitoreo, investigación y control de la actividad turística —tanto terrestre como marina—. Esta situación genera una administración inadecuada de las actividades y afecta directamente a las especies objetivo. Además, propicia conflictos con los operadores turísticos y dificulta la articulación institucional con el sector (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Los gobiernos locales, por su parte, carecen de las capacidades necesarias para asumir sus responsabilidades en la gestión de los espacios marino-costeros dentro de su jurisdicción.

Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico

El modelo de desarrollo que predomina en los países se basa en la extracción y uso intensivo de los recursos naturales, sin considerar su sostenibilidad a largo plazo ni los impactos ambientales generados. En este contexto, la actividad de avistamiento de fauna ha priorizado los beneficios económicos inmediatos por encima de la sostenibilidad (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a).

Debilidad en la gobernanza marino-costera

A nivel nacional, los países han establecido mecanismos de coordinación interinstitucional y de participación social; sin embargo, estos han mostrado debilidad y poca efectividad debido a los intereses divergentes entre los sectores involucrados y a un enfoque institucional predominantemente sectorial. A ello se suma la limitada capacidad institucional, que dificulta el trabajo con los actores locales.

La débil o inexistente gobernanza limita la gestión y el control de la actividad turística —incluido el avistamiento de especies de fauna— y genera conflictos sociales con los operadores turísticos, el sector pesquero, el transporte marítimo y las organizaciones de conservación (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

En el nivel regional, la ausencia de modelos efectivos para el manejo de poblaciones de recursos compartidos dificulta la conservación y la administración sostenible de los mismos (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025a). Los recursos compartidos —como los cetáceos y las tortugas marinas— requieren acuerdos multinacionales que regulen su conservación y uso sostenible. Sin una estrategia conjunta, cada país tiende a gestionar los recursos de acuerdo con sus propios intereses, lo que debilita los esfuerzos de conservación (Hilborn y Ovando, 2014).



Foto por Carlos Estrada

Análisis de impactos ambientales, sociales y económicos

Los impactos ocasionados por este problema abarcan los ámbitos ambiental, social y económico, y trascienden las fronteras nacionales, ya que

involucran especies migratorias de fauna marina.

El análisis de cadenas causales (ACC) y de los impactos asociados al problema se presenta en la Figura 24 y la Tabla 30.



Impactos directos ambientales

Alteración de las cadenas tróficas

La importancia de las ballenas y las tortugas marinas radica en su contribución al mantenimiento de los ecosistemas marino-costeros, al ser especies clave dentro de las cadenas tróficas, entre otras características.

Un ejemplo de ello es el incremento de poblaciones de la medusa bala de cañón (*Stomolophus meleagris*), la cual forma parte de la dieta de las tortugas marinas —especialmente de la tortuga laúd— (Padilla, 2011). La presencia masiva de esta medusa en el Golfo de Guayaquil desde hace más de 12 años se atribuye al cambio climático y, al disminuir las poblaciones de tortugas marinas que controlan su número, estas medusas se han reproducido de manera descontrolada (El Telégrafo, 2014).

Incremento de poblaciones de otras especies comerciales (p. ej., medusas y otras)

La alteración de las poblaciones de ballenas y tortugas marinas provoca desequilibrios en las cadenas tróficas, lo que puede generar incrementos anómalos en otras especies, como las medusas bala de cañón. La aparición masiva de esta especie y la demanda del mercado asiático llevaron a que la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, mediante el Acuerdo 042 del 14 de febrero de 2014, autorizara la pesquería del recurso medusa *Scyphozoa* (*Stomolophus meleagris*) exclusivamente para el sector pesquero artesanal, con el uso del arte de pesca tipo red de bolso artesanal (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025f).

Tabla 30. Análisis de los impactos directos del problema de la alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera

Además de los impactos antes descritos, identificados como impactos directos del problema, la alteración de las poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera genera otros efectos denominados

impactos indirectos. En este caso, los impactos indirectos son principalmente de tipo social y económico (Figura 25).



Figura 25. Impactos indirectos identificados para el problema ambiental de la alteración de las poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera



12

ANÁLISIS DE LAS CADENAS CAUSALES DE LOS CUATRO PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADOS

En la Tabla 31 se presenta el conjunto de causas —inmediatas, subyacentes y raíz— identificadas para cada uno de los cuatro problemas priorizados. Como se observa en los resultados, estas causas responden a los lineamientos establecidos en la metodología ADT/PAE.

Las causas mantienen una jerarquía entre sí: las causas raíz originan las causas subyacentes, y estas, a su vez, generan las causas inmediatas. Se evidencia que las causas inmediatas son de carácter particular y específicas para cada problema, mientras que las causas subyacentes y raíz tienden a ser comunes o similares entre los distintos problemas.

Por esta razón, la metodología recomienda enfocar la búsqueda de soluciones (PAE) en las causas subyacentes y raíz. En la *Tabla 32* se presentan los resultados de la agrupación de dichas causas, con el propósito de identificar aquellas que están presentes en más de un problema.

Degradación de la calidad del agua marino-costera	Cambio en las poblaciones de importancia pesquera	Degradación y pérdida de hábitats marino-costeros	Alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera
Causas inmediatas	Causas inmediatas	Causas inmediatas	Causas inmediatas
Ausencia o mal funcionamiento del servicio de recolección de desechos sólidos domésticos e industriales.	Excesivo esfuerzo pesquero.	Cambio en el uso del suelo.	Minería y erosión de playas.
Ausencia o mal funcionamiento del servicio de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.	Pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR).	Alteración de los patrones naturales de las corrientes costeras.	Contaminación lumínica y acústica marina y terrestre.
Escorrentía de pesticidas, agroquímicos, fertilizantes y sedimentos.	Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma).	Alteración del flujo hidrológico (asolvamiento).	Extracción de huevos de tortuga y depredación de los nidos.
Aparejos de pesca abandonados o perdidos (pesca fantasma).		Degradación de la calidad del agua.	Depredación por especies domésticas (cerdos, perros) y silvestres.
Desechos del transporte marítimo, hidrocarburos, aceites y derrames (agua de lastre).		Introducción de especies invasoras.	Contaminación por plásticos en la zona marino-costera.
Limitado o nulo financiamiento para construir la infraestructura requerida y desarrollar programas de manejo de desechos sólidos y líquidos.		Prácticas turísticas no sostenibles (capacidad de carga, buceo en arrecifes).	Captura incidental por diversas pesquerías industriales y artesanales.
Malas prácticas agrícolas, industriales y acuícolas.		Minería no metálica.	Colisiones o golpes con embarcaciones.
Malas prácticas en la gestión de desechos del transporte de carga, pesquero y turístico.		Prácticas agrícolas no sostenibles.	
Causas subyacentes	Causas subyacentes	Causas subyacentes	Causas subyacentes
Desarrollo de polos turísticos, industriales, urbanos y otros sin una adecuada planificación para la gestión de sus residuos.	Ausencia o débil trazabilidad.	Gestión inadecuada de cuencas hidrográficas.	Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico, y sus impactos ambientales.
Ausencia o falta de aplicación de la normativa para el control y la vigilancia.	Ausencia o débil implementación de planes de manejo de recursos de importancia pesquera de forma sostenible.	Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico y químico).	Manejo ineficiente de playas.
Falta de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar).	Ausencia de alternativas económicas.	Limitada o nula educación y concientización de la población.	Ausencia o limitado control del tráfico de embarcaciones turísticas, pesqueras y comerciales.
Ausencia de un concepto del mar como bien público.	Desconocimiento del estado de las poblaciones de importancia pesquera nacional y falta de toma de decisiones.	Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales.	Limitado ordenamiento y gestión del espacio marino-costero.

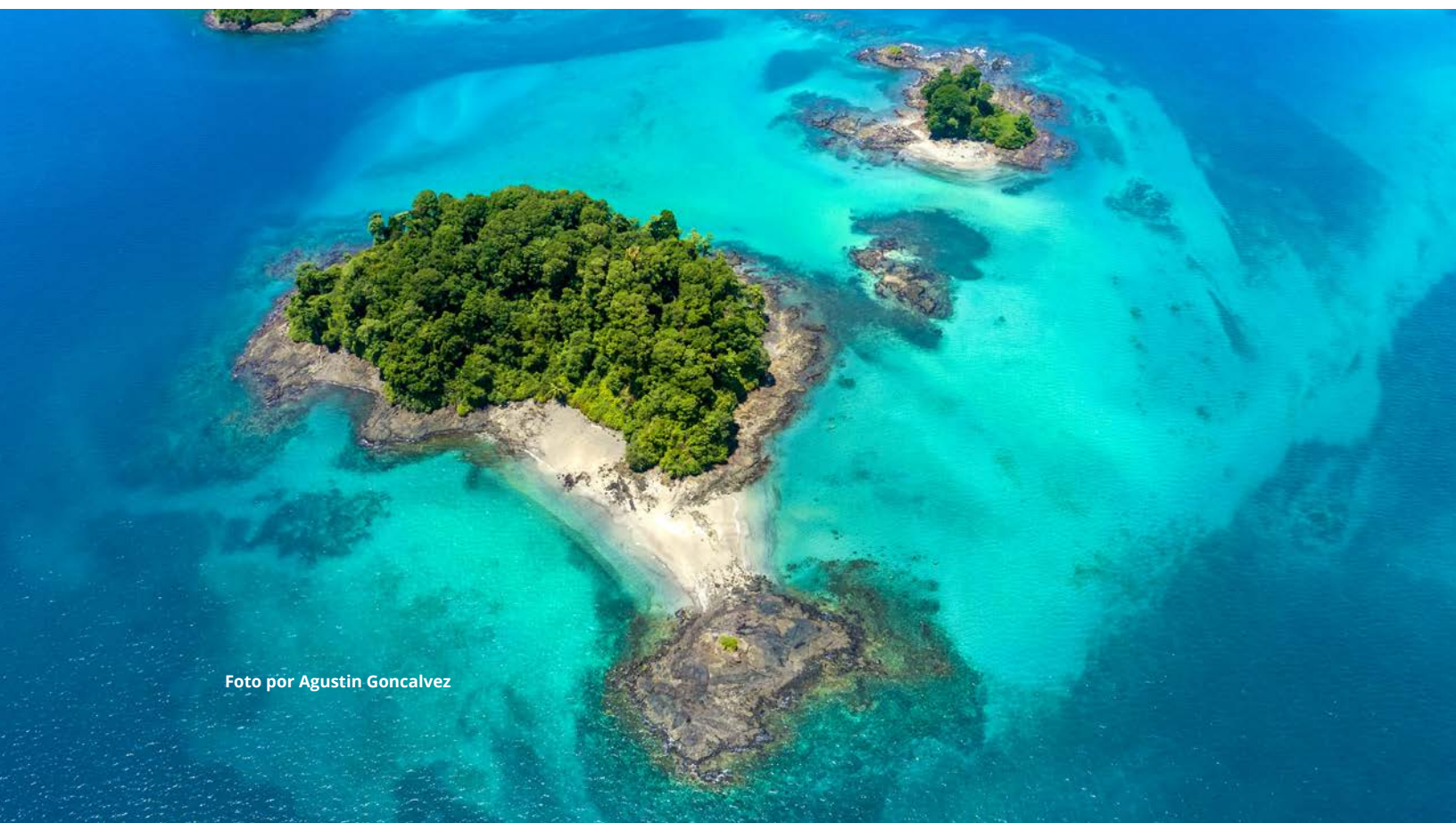
Tabla 31. Cadenas causales de los cuatro problemas ambientales priorizados. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Inadecuada gestión y ordenamiento turístico.	Mercado ilegal de huevos de tortuga.
Falta de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar).	Existencia de mercados ilegales.	Marcos normativos inexistentes o débiles.	Inadecuada gestión y ordenamiento turístico.
Limitada o nula educación y concientización de la población.		Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Malas prácticas en la actividad de avistamiento.
		Contradicciones o conflictos entre políticas e instituciones.	Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre lo nacional y lo local.
		Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo.
			Limitada o nula educación y concientización de la población.
			Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones.
			Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma).
Causas raíz	Causas raíz	Causas raíz	Causas raíz
Aumento de la población en la zona costera (principalmente vinculada con las actividades turística e industrial en crecimiento).	Deficiencia en los mecanismos y espacios para compartir información entre los países.	Crecimiento poblacional en la zona costera.	Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.
Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional).	Débil gobernanza marino-costera.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	Escasa voluntad política.	Debilidad en la gobernanza marino-costera.
	Crecimiento de la población humana y de la demanda de recursos (internacional y local).	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	
		Marginalización económica y social de las comunidades costeras.	

Degradación de la calidad del agua marino-costera	Cambio en las poblaciones de importancia pesquera	Degradación y pérdida de hábitats marino-costeros	Alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera
Causas subyacentes	Causas subyacentes	Causas subyacentes	Causas subyacentes
Desarrollo de polos turísticos, industriales, urbanos y otros sin una adecuada planificación para la gestión de sus residuos.		Inadecuada gestión y ordenamiento turístico.	Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico, y sus impactos ambientales.
			Inadecuada gestión y ordenamiento turístico.
			Limitado ordenamiento y gestión del espacio marino-costero.
			Manejo ineficiente de playas.
Ausencia o falta de aplicación de la normativa para el control y la vigilancia.	Ausencia o débil trazabilidad.	Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico y químico).	Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo.
			Ausencia o limitado control del tráfico de embarcaciones turísticas, pesqueras y comerciales.
		Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales.	
		Marcos normativos inexistentes o débiles.	
	Ausencia o débil implementación de planes de manejo de recursos de importancia pesquera de forma sostenible.		Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma).
Ausencia de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar).		Gestión inadecuada de cuencas hidrográficas.	
	Ausencia de alternativas económicas.		
	Desconocimiento del estado de las poblaciones de importancia pesquera nacional y falta de toma de decisiones.	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones.
Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre lo nacional y lo local.
		Contradicciones o conflictos entre políticas e instituciones.	
Limitada o nula educación y concientización de la población.		Limitada o nula educación y concientización de la población.	Limitada o nula educación y concientización de la población.
			Malas prácticas en la actividad de avistamiento.

Tabla 32. Causas subyacentes y raíz de los cuatro problemas priorizados. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Ausencia de un concepto del mar como bien público.			
	Existencia de mercados ilegales.		Mercado ilegal de huevos de tortuga.
Causas raíz	Causas raíz	Causas raíz	Causas raíz
			Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.
Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
	Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional).	Débil gobernanza marino-costera.	Debilidad en la gobernanza marino-costera.
Aumento de la población en la zona costera (principalmente vinculada con las actividades turística e industrial en crecimiento).	Crecimiento de la población humana y de la demanda de recursos (internacional y local).	Crecimiento poblacional en la zona costera.	
		Escasa voluntad política.	
Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Deficiencia en los espacios y mecanismos para compartir información entre los países.		
		Marginalización económica y social de las comunidades costeras.	



La Tabla 33 resume la información de la Tabla 32, donde se indica cuántas veces se repitió una causa subyacente o raíz en los análisis de cadenas causales (ACC). Los resultados se presentan gráficamente en

las Figuras 26 y 27. El criterio adoptado fue incluir únicamente aquellas causas identificadas en más de un problema ambiental.

Subyacente	
Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico, y sus impactos ambientales.	3
Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo.	4
Ausencia de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar).	2
Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones.	3
Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	4
Limitada o nula educación y concientización de la población.	3
Existencia de mercados ilegales.	2
Raíz	
Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.	4
Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional).	3
Crecimiento poblacional en la zona costera.	3
Deficiencia en los espacios y mecanismos para compartir información entre los países.	2

Tabla 33. Causas subyacentes y raíz presentes en más de un problema. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

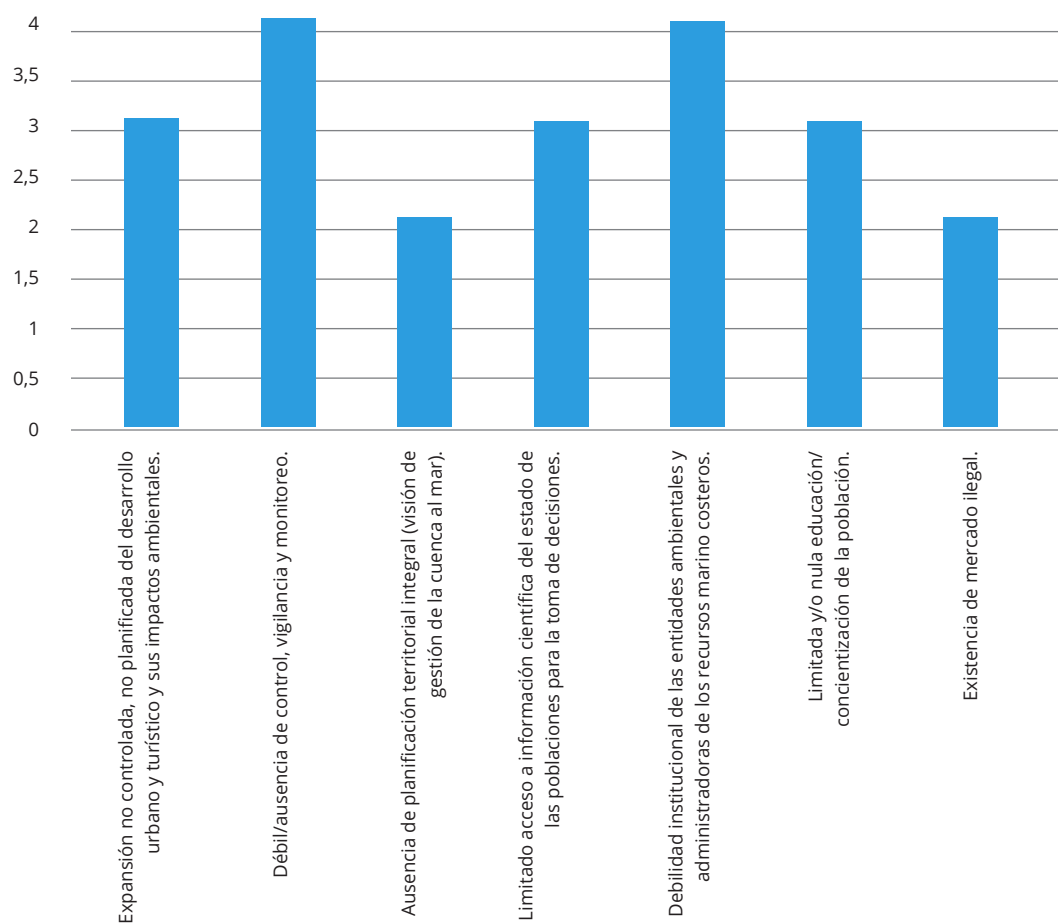


Figura 26. Causas subyacentes que se identifican en más de uno de los problemas Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

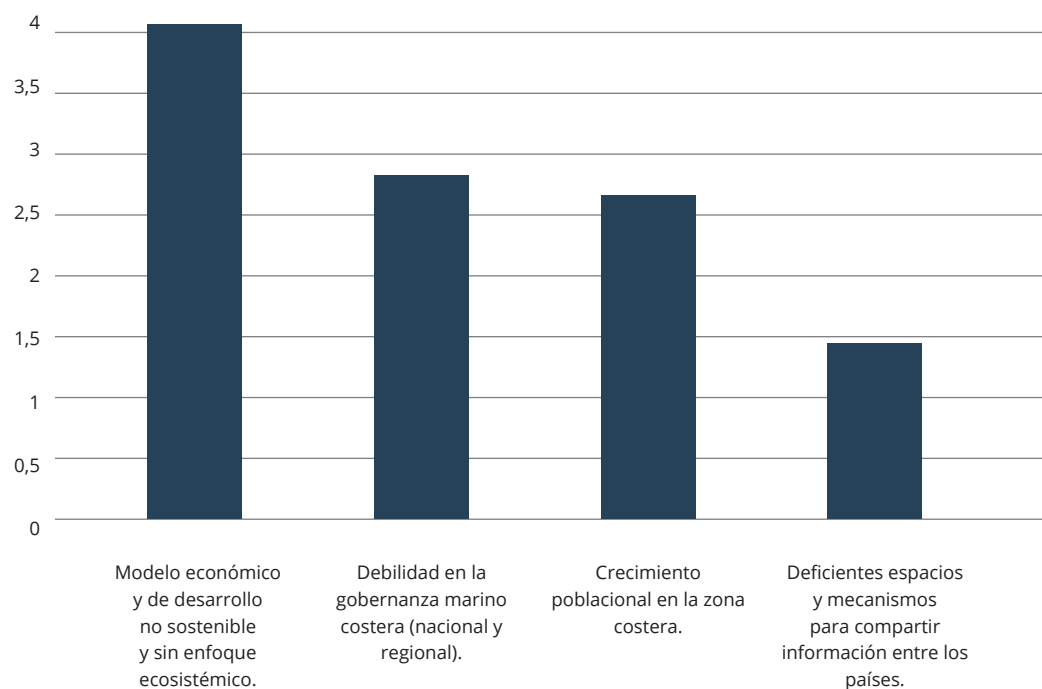


Figura 27. Causas raíz repetidas en los cuatro problemas ambientales priorizados. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).





13

CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADOS

El cambio climático representa un desafío complejo con impactos ecológicos, socioeconómicos y operativos. Afecta las características físicas, químicas y biológicas de los océanos y las costas, con consecuencias sobre el medio marino, los ecosistemas y las especies. Su influencia se extiende a todo el sistema marino-costero, amplificando la gravedad de los problemas ambientales existentes, situación que también se manifiesta en el contexto del GEM PACA.

Entre los principales efectos en el medio marino se destacan:

- Incremento de la temperatura del océano
 - El calentamiento oceánico está afectando las dinámicas ecológicas del GEM PACA, alterando las temperaturas que sustentan la productividad primaria y los hábitats críticos de numerosas especies.
 - Este aumento puede modificar la distribución de especies marinas clave, desplazándolas hacia aguas

más frías, lo que afecta las pesquerías tradicionales y el equilibrio ecológico.

- Acidificación del océano
 - La disminución del pH en el agua marina tiene efectos adversos sobre ecosistemas como los arrecifes de coral, los pastos marinos y los manglares, fundamentales para la biodiversidad y las comunidades costeras del GEM PACA.
 - Los organismos calcificadores, como corales y moluscos, son especialmente vulnerables, lo que podría generar una pérdida significativa de biodiversidad y de servicios ecosistémicos en la región.
- Pérdida de oxígeno (desoxigenación)
 - Las zonas de mínimo oxígeno, características de regiones como el GEM PACA, están aumentando



debido a la mayor estratificación de la columna de agua.

- Esto limita la habitabilidad de muchas especies pelágicas y demersales, afectando la biomasa pesquera y, en consecuencia, la seguridad alimentaria de las comunidades costeras.

● Aumento del nivel del mar

- Se proyecta un incremento del nivel del mar que afectará manglares, playas, estuarios, humedales y otros hábitats costeros críticos.
- Este fenómeno puede intensificar la erosión costera, la intrusión salina y las inundaciones, poniendo en riesgo la infraestructura y los asentamientos humanos en las zonas bajas de la región.

● Sistemas de surgencia

- El GEM PACA incluye áreas influenciadas por sistemas de surgencia, como la Corriente de Humboldt. Los cambios

en estos sistemas, asociados a la acidificación y la desoxigenación, pueden alterar la productividad marina y, con ello, las pesquerías.

● Eventos climáticos extremos

- El aumento en la intensidad y frecuencia de tormentas, huracanes y eventos como *El Niño* y *La Niña* afecta significativamente a las comunidades costeras del GEM PACA, exacerbando la erosión, la destrucción de hábitats y la pérdida de infraestructura.

En el contexto del *Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA)*, los estresores climáticos están alterando la distribución y abundancia de especies, degradando ecosistemas críticos, modificando la estratificación de la columna de agua y generando olas de calor, proliferación de floraciones algales nocivas (FAN) y especies invasoras. Asimismo, provocan daños a la infraestructura portuaria y condiciones marinas menos predecibles, lo que incrementa los riesgos y costos operativos de las actividades productivas. Estos cambios también aumentan la vulnerabilidad de las

comunidades costeras ante inundaciones, huracanes y ciclones (Daw *et al.*, 2009; Soto y Quiñónez, 2013; Ramírez, 2014; Cheung *et al.*, 2016; Blasiak *et al.*, 2017; Moreno Díaz y Alfaro, 2018; Ross Salazar *et al.*, 2018; INCOPECA, 2019; Clarke *et al.*, 2020; Lam *et al.*, 2020).

Se prevé que el cambio climático afecte fuertemente las condiciones del GEM PACA, dada la tendencia general de aumento de la temperatura del aire, la intensificación de las lluvias en Centroamérica y el norte de Sudamérica, y el calentamiento progresivo de la temperatura superficial del mar entre 1957 y 2006 (GEF-PNUD, 2021).

Cambio climático y degradación de la calidad del agua marino-costera

Las condiciones físicas y químicas de la columna de agua del medio marino —como la temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, transparencia y concentración de nutrientes, entre otras— determinan el tipo de comunidades que se desarrollan en la zona marino-costera.

Las variaciones estacionales en estas condiciones están relacionadas con procesos que ocurren a una mayor escala espacio-temporal y que influyen en las comunidades bentónicas y pelágicas (Giraldo *et al.*, 2012).

El cambio climático está modificando la forma en que los contaminantes (y larvas) se desplazan por el medio ambiente, alterando la química oceánica y afectando la fisiología, salud y ecología alimentaria de la biota marina (Álava *et al.*, 2017), principalmente por el aumento de la temperatura y la acidificación del océano (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Cambio climático y cambio en las poblaciones de importancia pesquera

El cambio climático también está modificando la distribución de las poblaciones de peces compartidas entre

las zonas económicas exclusivas (ZEE) de los países vecinos y la alta mar (Palacios-Abrantes *et al.*, 2022).

La capacidad de adaptación, mediante el monitoreo y la proyección del *stock* pesquero, continúa siendo un desafío debido a la discontinuidad en las observaciones biológicas, la escasez de datos y el desajuste entre la información disponible y las distribuciones reales de las especies (Maureaud *et al.*, 2020).

Por otro lado, los modelos a escala de paisaje que proyectan los impactos del cambio climático sobre las capturas pesqueras potenciales se basan principalmente en variables como la temperatura y la presión de oxígeno, sin considerar las posibles sinergias con la acidificación y/o el esfuerzo de captura (FAO, 2018b).

Esta redistribución ocurre de manera acelerada, y la escala temporal de estos cambios transfronterizos determinará la magnitud de los efectos del cambio climático sobre la gobernanza de las pesquerías internacionales (Palacios-Abrantes *et al.*, 2022).

Cambio climático y degradación y pérdida de hábitats marino-costeros

El cambio climático es un factor que acelera el declive de la biodiversidad, especialmente en los ambientes marino-costeros por su carácter de hábitats de transición.

Ecosistemas como manglares, playas, estuarios, arrecifes de coral y pastos marinos se ven directamente afectados por el aumento de la temperatura (atmosférica y oceánica) y la acidificación del mar.

La acción del cambio climático reduce la capacidad de recuperación de estos ecosistemas, y al interactuar con estresores antrópicos —como la contaminación— disminuye aún más su resiliencia (Proyecto Pacífico Sostenible, 2025d).

Cambio climático y alteración de poblaciones de especies de fauna marina y costera no pesquera

Tortugas marinas

La exposición a los cambios en la temperatura superficial del mar y del aire afecta a las tortugas marinas en dos aspectos principales: la reproducción y la ecología del forrajeo (Hawkes et al., 2009; Wyneken et al., 2013).

Estas especies son particularmente vulnerables al cambio climático en sus playas de anidación, donde los impactos esperados incluyen la pérdida de hábitat por erosión, la disminución del éxito reproductivo y la feminización de las poblaciones debido al incremento de la temperatura ambiental y oceánica (Hawkes et al., 2009; Wyneken et al., 2013; Patricio et al., 2021).

Otros efectos sobre las playas de anidación están relacionados con el aumento del nivel del mar y los procesos de erosión costera, que provocan inundaciones más frecuentes, infiltración salina y pérdida de playa (Hawkes et al., 2009; Wyneken et al., 2013).

Aunque la mayoría de las investigaciones sobre cambio climático y tortugas marinas se han centrado en la

fase terrestre de su ciclo de vida, también se prevén alteraciones en la fase marina, como cambios en la periodicidad reproductiva, en los rangos de distribución latitudinal y en el éxito de forrajeo (Patricio et al., 2021).

Cetáceos

El cambio climático afecta las características físicas, químicas y biológicas de los océanos y las costas, incidiendo en el medio marino, los ecosistemas y las especies, incluidos los cetáceos (Robinson et al., 2005; Simmonds e Isaac, 2007; van Weelden et al., 2021).

Estos efectos se manifiestan en cambios en la abundancia, distribución, época y alcance de las migraciones, estructura de la comunidad, presencia y composición de competidores y depredadores, disponibilidad y distribución de presas, época y éxito reproductivo y, en última instancia, en la supervivencia de las especies (Robinson et al., 2005; Learmonth et al., 2007; Evans y Bjørge, 2013; van Weelden et al., 2021).

Los efectos directos e indirectos, así como las sinergias entre estos estresores, son significativos, y sus impactos en cascada requieren de mayor investigación desde un enfoque integral.



Foto por Carlos Estrada



14

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA ENFRENTAR LOS PROBLEMAS AMBIENTALES PRIORIZADOS

Los problemas ambientales del GEM PACA —como la degradación de la calidad del agua, la alteración de las poblaciones de especies de importancia pesquera, la degradación y pérdida de hábitats críticos, y la alteración de las poblaciones de fauna no pesquera— requieren un enfoque integral y coordinado para su gestión.

Si bien estos desafíos presentan complejidades estructurales, también ofrecen oportunidades para fortalecer la gobernanza ambiental y promover el desarrollo sostenible en la región. Para abordar los retos del GEM PACA de manera efectiva, es fundamental alinear los esfuerzos de conservación con el desarrollo sostenible de las comunidades costeras.

Retos

1. **Gobernanza y coordinación regional:** uno de los principales desafíos es fortalecer los mecanismos de coordinación entre los países del GEM PACA para la gestión de los recursos compartidos.

Las diferencias en las regulaciones y políticas ambientales generan vacíos normativos que facilitan actividades ilegales y no sostenibles. Además, la limitada capacidad de fiscalización y control en zonas marítimas extensas impide una respuesta efectiva ante problemas transfronterizos y compartidos.

2. Fragmentación institucional y falta de gobernanza nacional: es necesario establecer una gobernanza nacional fortalecida, con marcos regulatorios sólidos y mecanismos de cooperación interinstitucional que permitan una gestión más eficiente, eviten duplicidades y mejoren la respuesta ante los problemas ambientales.

3. Fortalecer Fortalecimiento de la gestión local: es indispensable dotar a los gobiernos locales de recursos financieros y técnicos adecuados a su realidad territorial, para fortalecer su capacidad instalada.

Los gobiernos deben tener una mayor incidencia en el manejo del territorio, promoviendo una gestión eficaz y adaptada a las necesidades específicas de las comunidades costeras. Se debe considerar el trabajo conjunto entre grupos de municipalidades en ciertas regiones.

Un ejemplo exitoso de esta cooperación se observa en el Golfo de Fonseca, donde la Asociación Intermunicipal del Golfo de Fonseca (ASIGOLFO) agrupa seis municipalidades, y la Mancomunidad Trinacional del Golfo de Fonseca (MUGOLFO) integra a 17 alcaldías de Nicaragua, Honduras y El Salvador.

4. Economía y sectores azules sostenibles: la región muestra avances en el fortalecimiento de la economía azul y sus sectores productivos; sin embargo, aún falta consolidar un enfoque sostenible a largo plazo, en coherencia con los principios de sustentabilidad. Este es un tema pendiente en todos los países que conforman el GEM PACA.

5. Coordinación a todos los niveles: la gestión sostenible de las zonas marino-costeras requiere una visión estratégica integrada entre los gobiernos locales y

las instituciones nacionales, evitando la fragmentación de esfuerzos.

La implementación de un sistema de indicadores ambientales estandarizados facilitará la toma de decisiones informadas, mientras que el enfoque ecosistémico asegurará una gestión integral basada en la resiliencia de los ecosistemas.

6. Empoderamiento comunitario e igualdad de género: la toma de decisiones en conservación suele excluir a mujeres, jóvenes y comunidades afrodescendientes e indígenas, que dependen directamente de los recursos marinos. Su limitada participación dificulta la equidad económica y la implementación de soluciones sostenibles.

La inclusión activa de estos grupos en el diseño y la gestión de proyectos ambientales fortalecerá su resiliencia económica, generará alternativas de empleo sostenible y fomentará la apropiación social de las estrategias de conservación.

7. Sociedad civil y organizaciones no gubernamentales como actores clave: la creación de espacios de diálogo entre gobiernos, comunidades, sector privado y sociedad civil es esencial para construir soluciones integradas y sostenibles que equilibren el desarrollo económico y la protección ambiental.

Asimismo, es clave para promover la transparencia, la rendición de cuentas y la movilización de recursos destinados a la conservación marina.

8. Toma de decisiones basada en evidencia: el monitoreo y estudio de los ecosistemas marino-costeros sigue siendo insuficiente, lo que limita la capacidad de evaluar los impactos a largo plazo de la pesca ilegal, no

declarada y no reglamentada (INDNR), la contaminación, el cambio en el uso del suelo y la alteración de los flujos hídricos y marinos.

Mejorar el acceso a información técnica y científica es esencial para una toma de decisiones informada y la implementación de políticas de conservación efectivas.

9. **Limitaciones en monitoreo y evaluación:** la ausencia de indicadores estandarizados y tecnologías de vigilancia reduce la capacidad de tomar decisiones basadas en evidencia. Sin un monitoreo ambiental riguroso, resulta difícil evaluar el estado de los ecosistemas y el impacto de las acciones de conservación.

La implementación de sistemas de monitoreo satelital, vigilancia electrónica y bases de datos accesibles permitirá mejorar la gestión, optimizar la conservación y facilitar la cooperación regional. Esta acción debe trascender las fronteras nacionales y establecer acuerdos entre los países del GEM PACA.

10. **Educación y transformación cultural:** sin una sensibilización efectiva, los patrones de uso insostenible de los recursos persistirán.

Incorporar la educación marina en los currículos escolares, promover campañas de concienciación y fortalecer la formación en sostenibilidad contribuirá a cambiar hábitos, fomentar la conservación y garantizar la adopción de prácticas responsables a largo plazo.

11. **Sostenibilidad de las áreas marinas protegidas:** las áreas marinas protegidas son esenciales para enfrentar los problemas ambientales de la región.

No obstante, se deben destinar —y, de ser necesario, generar— recursos

económicos suficientes que garanticen la presencia gubernamental o institucional en estas áreas, asegurando así el cumplimiento de la normativa y la protección efectiva de los ecosistemas.

12. **Impactos del cambio climático:** El cambio climático afecta a todos los ecosistemas y pone en riesgo la continuidad de los servicios ambientales que sostienen a las comunidades costeras. El aumento de la temperatura y la acidificación de los océanos modifican la distribución de las especies marinas y agravan la sobrepesca.

Asimismo, la erosión costera y el incremento del nivel del mar aumentan la vulnerabilidad de las comunidades pesqueras y la infraestructura crítica. La falta de infraestructura natural amplifica estos efectos.

Implementar un ordenamiento marino-costero, restaurar hábitats clave como manglares y arrecifes, e integrar estrategias de adaptación climática permitirá fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones ante eventos extremos.

Oportunidades

1. **Fortalecimiento de la cooperación regional:** en la región del *Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA)* existen experiencias de cooperación y trabajo conjunto binacional y trinacional, así como estructuras y acuerdos entre múltiples países. Algunos ejemplos son el SICA y sus órganos —la CCAD, OSPESCA y COMMCA—, además de la CPPS, la CELAC y la OEA.

Esta experiencia constituye una base sólida para fortalecer el trabajo conjunto y coordinado con una visión integral y ecosistémica. Asimismo, facilitaría el

intercambio de datos científicos y la implementación de redes de monitoreo ambiental transfronterizas que contribuyan a una toma de decisiones basada en evidencia, permitiendo respuestas oportunas ante amenazas emergentes.

2. **Desarrollo de alternativas económicas sostenibles:**

la promoción de actividades como el turismo sostenible, la acuicultura responsable y la biotecnología marina puede reducir la dependencia de la pesca y diversificar la economía de las comunidades costeras.

Además, la certificación de pesca sostenible puede mejorar el acceso a mercados de mayor valor y generar incentivos económicos para la conservación de los recursos marinos.

3. **Implementación de nuevas tecnologías:**

el uso de sistemas de monitoreo satelital y drones para la vigilancia de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR), así como para el control de vertimientos, puede fortalecer la fiscalización de actividades ilícitas.

Asimismo, la aplicación de inteligencia artificial para modelar la propagación de especies invasoras y el desarrollo de infraestructura para la recolección y tratamiento de residuos mejorará la gestión ambiental.

4. **Acceso a financiamiento internacional:**

es clave para implementar proyectos de conservación, gestión del recurso pesquero, recuperación de hábitats y saneamiento ambiental.

La búsqueda de estos fondos, mediante la elaboración y negociación de propuestas conjuntas entre los países del GEM PACA, debe fortalecerse como un mecanismo de cooperación regional que potencie la obtención de recursos y el impacto de las intervenciones.

5. **Gestión compartida de las áreas marinas protegidas:**

en varios países se promueve y fortalece con éxito el involucramiento de actores y sectores no gubernamentales en la gestión de las áreas protegidas mediante esquemas de coadministración o comanejo.

Incentivar estos mecanismos de participación, involucrando activamente a las comunidades dependientes de los recursos marinos, constituye una estrategia efectiva para fortalecer la gestión y sostenibilidad de las AMP.

6. **Participación comunitaria:**

la formación de mujeres, jóvenes, comunidades afrodescendientes e indígenas en gobernanza de los recursos marino-costeros puede fortalecer su rol en la toma de decisiones ambientales.

Campañas de sensibilización sobre los problemas ambientales, sus impactos y causas, junto con el fomento del consumo responsable de productos pesqueros y la creación de redes de liderazgo comunitario, promoverán una participación más activa y comprometida en la conservación de los ecosistemas.



Foto por Carlos Estrada



15

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE APALANCAMIENTO

Los puntos de apalancamiento son acciones o cambios estratégicos dentro de un sistema que, al ser abordados y corregidos, pueden generar transformaciones significativas en otros componentes del sistema, permitiendo atacar las causas de los problemas ambientales identificados en el ADT. A través de ellos se establece una sólida vinculación entre el ADT y el PAE.

El análisis de los resultados permitió al Equipo de Desarrollo Regional del ADT del *Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA)* identificar los siguientes puntos de apalancamiento:

- a. **Construcción de la ciudadanía GEM PACA,** una visión compartida sobre la importancia y los problemas del GEM, con acuerdos sobre las metas a alcanzar mediante una gestión integrada, reconocida y validada no solo por las instituciones, sino también por todos los actores clave e interesados.

- b. **Educación y alfabetización oceánica,** a todos los niveles, que fortalezcan el empoderamiento y la priorización de la ciudadanía GEM PACA, fomentando cambios en las actitudes y comportamientos hacia la conservación del ecosistema.

- c. **Coalición de los países del GEM PACA. Avanzar hacia acuerdos y memorandos de entendimiento que permitan:**

- Conformar un bloque regional que se presente de manera conjunta ante instancias internacionales y regionales, logrando mayor impacto, visibilidad e incidencia política.
- Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del GEM PACA deben actuar como un

frente común, promoviendo que las resoluciones en dichos convenios incluyan temas de interés regional y sean de cumplimiento obligatorio.

- Fortalecer la coordinación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos —como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).
- Articularse con proyectos regionales y multinacionales, como Global Gateway de la Unión Europea, Save Blue 5 Pacífico y otros gestionados desde la región.
- Consolidar estructuras colaborativas y redes especializadas, como MigraMar (investigación), el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR, áreas marinas protegidas) o la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO), entre otras.

d. Mecanismo de gobernanza tierra-mar: crear un mecanismo intersectorial e interinstitucional que integre de manera efectiva la conectividad de la cuenca al mar en los procesos de toma de decisiones.

e. Base de datos o infraestructura regional. Desarrollar una plataforma que concentre información actualizada sobre el estado del GEM PACA.

Esta plataforma debe ser pública, interoperable, georreferenciada y de acceso mediante registro, con capacidad para operar de forma coordinada, compartir información y aplicar metodologías comunes.

f. Reconocimiento de los aportes de grupos vulnerables. Generar y sistematizar información, datos e investigaciones sobre las contribuciones económicas y las condiciones sociales de mujeres, pueblos indígenas, comunidades afrodescendientes, jóvenes y otros actores vulnerables en los sectores azules del GEM PACA.

g. Conocimiento y replicación de experiencias exitosas: documentar, sistematizar y compartir las experiencias exitosas desarrolladas por los países, como la gestión compartida de áreas protegidas (*comanejo*), las Áreas Marinas de Pesca Responsable (AMPR), las Áreas de Uso Sostenible y Conservación de Manglares (AUSCM), y los mecanismos de certificación, entre otros.

Se deben identificar (mapear) las opciones disponibles en todos los ámbitos y promover su réplica en la región.

h. Búsqueda de financiamiento: promover la gestión de recursos de manera coordinada y en bloque (coalición), mediante fuentes como la filantropía regional, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), Global Gateway, el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial, la Fundación Pacífico y los mecanismos de canje de deuda, entre otros.

Análisis de la relación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz de los cuatro problemas ambientales priorizados

En las tablas 34, 35, 36 y 37 se presentan las causas subyacentes y raíz identificadas en el ACC de cada uno de los problemas ambientales priorizados, así como su vinculación con los diferentes puntos de apalancamiento.

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: degradación de la calidad del agua marino-costera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Construcción de la ciudadanía GEM PACA	• Desarrollo de polos turísticos, industriales y urbanos sin la adecuada planificación para la gestión de sus residuos. • Ausencia o falta de aplicación de la normativa para el control y la vigilancia (ámbito nacional). • Ausencia de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar). • Ausencia de un concepto del mar como bien público.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
Educación y alfabetización oceánica	• Limitada o nula educación y concientización de la población. • Ausencia de un concepto del mar como bien público.	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.
Coalición de los países del GEM PACA. Acuerdos y memorandos de trabajo conjunto		
1. Conformar un bloque que se presente de forma conjunta ante instancias regionales e internacionales para lograr mayor impacto, presencia y reconocimiento político.	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbito regional).	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.
2. Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del PACA, actuando como frente común, deben incidir para que las resoluciones de dichos convenios incluyan temas de interés regional y sean de cumplimiento obligatorio.		Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
3. Buscar mayor coordinación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos —como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)	• Ausencia o falta de aplicación de la normativa para el control y la vigilancia (ámbito regional). • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbito regional).	
4. Vinculación con proyectos regionales y multinacionales, como Global Gateway de la Unión Europea, Save Blue 5 Pacífico y otros gestionados desde la región.		

Tabla 34. Vinculación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz del problema de la degradación de la calidad del agua marino-costera.

Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Problema: degradación de la calidad del agua marino-costera		
Listado de puntos de apalancamiento identificados	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
5. Fortalecimiento de estructuras colaborativas y redes específicas, como MigraMar (investigación), el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR, áreas marinas protegidas) y la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO, especies).		Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.
Mecanismo de gobernanza tierra-mar	• Desarrollo de polos turísticos, industriales y urbanos sin una adecuada planificación para la gestión de residuos. • Ausencia de planificación territorial integral (visión de gestión de la cuenca al mar). • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
Base de datos o infraestructura regional	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbito nacional y regional).	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.
Reconocimiento de los aportes de los grupos vulnerables (datos, información, investigaciones focalizadas)		
Conocimiento y replicación de experiencias exitosas		Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.
Búsqueda de fondos de financiamiento	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	



Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: cambio en las poblaciones de importancia pesquera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Construcción de la ciudadanía GEM PACA	Ausencia o débil trazabilidad (ámbito nacional).	- Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico. - Debilidad en la gobernanza marino-costera.
Educación y alfabetización oceánica		
Coalición de los países del GEM PACA. Acuerdos y memorandos de trabajo conjunto		
1. Conformar un bloque que se presente de forma conjunta ante instancias regionales e internacionales para lograr mayor impacto, presencia y reconocimiento político.	Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbito regional).	
2. Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del GEM PACA, actuando como frente común, deben incidir para que las resoluciones de dichos convenios incluyan temas de interés regional y sean de cumplimiento obligatorio.	- Ausencia o débil trazabilidad (ámbito regional). - Ausencia o débil implementación de planes de manejo sostenible de los recursos pesqueros de importancia (ámbito regional).	- Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico. - Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional).
3. Fortalecer la coordinación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos —como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).	- Ausencia o débil trazabilidad (ámbito regional). - Ausencia o débil implementación de planes de manejo sostenible de los recursos pesqueros de importancia (ámbito regional). - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbito regional).	- Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional). - Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.
4. Vinculación con proyectos regionales y multinacionales, como Global Gateway de la Unión Europea, Save Blue 5 Pacífico y otros gestionados desde la región.	- Ausencia o débil implementación de planes de manejo sostenible de los recursos pesqueros de importancia (ámbitos regional y nacional). - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbitos regional y nacional).	Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.
5. Fortalecimiento de estructuras colaborativas y redes específicas, como MigraMar (investigación), el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR, áreas marinas protegidas) y la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO, especies).	Desconocimiento del estado de las poblaciones de importancia pesquera nacional y de la toma de decisiones.	Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.

Tabla 35. Vinculación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz del problema del cambio en las poblaciones de importancia pesquera. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: cambio en las poblaciones de importancia pesquera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Mecanismo de gobernanza tierra-mar		
Base de datos o infraestructura regional	• Desconocimiento del estado de las poblaciones de importancia pesquera nacional y de la toma de decisiones. • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	• Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.
Reconocimiento de los aportes de los grupos vulnerables (datos, información, investigaciones focalizadas)	• Ausencia de alternativas económicas.	• Debilidad en la gobernanza marino-costera (nacional y regional, ámbito nacional). • Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.
Conocimiento y replicación de experiencias exitosas		• Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.
Búsqueda de fondos de financiamiento	• Ausencia o débil implementación de planes de manejo sostenible de los recursos pesqueros de importancia (ámbitos regional y nacional). • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros (ámbitos regional y nacional)	• Deficientes espacios y mecanismos para compartir información entre los países.



Foto por Carlos Estrada

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: degradación y pérdida de hábitats marino-costeros	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Construcción de la ciudadanía GEM PACA	• inadecuada gestión y ordenamiento turístico. • Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico). • Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales (ámbitos regional y nacional). • Contradicciones o conflictos entre políticas e instituciones.	• Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
Educación y alfabetización oceánica	• Limitada o nula educación o concientización de la población.	
Coalición de los países del GEM PACA. Acuerdos y memorandos de trabajo conjunto		
1. Conformar un bloque que se presente de manera conjunta ante instancias regionales e internacionales, para lograr mayor impacto, presencia, reconocimiento e incidencia política.	• Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales (ámbitos regional y nacional). • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	• Débil gobernanza marino-costera.
2. Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del PACA, actuando como frente común, deben incidir para que las resoluciones de dichos convenios incluyan temas de interés del PACA y sean de cumplimiento obligatorio.	• Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico) (ámbito regional). • Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales (ámbitos regional y nacional). • Marcos normativos inexistentes o débiles. • Contradicciones o conflictos entre políticas e instituciones.	• Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico. • Débil gobernanza marino-costera.
3. Fortalecer la articulación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos —como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).	• Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico) (ámbito regional). • Inefectiva aplicación de regulaciones ambientales (ámbito regional). • Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones. • Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	• Débil gobernanza marino-costera.

Tabla 36. Vinculación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz del problema de la degradación y pérdida de hábitats marino-costeros. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: degradación y pérdida de hábitats marino-costeros	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
4. d) Vinculación con proyectos regionales y multinacionales, como Global Gateway de la Unión Europea, Save Blue 5 Pacífico y otros gestionados desde la región.	- Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones. - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	
5. Fortalecimiento de estructuras colaborativas y redes específicas para la investigación, como MigraMar, el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) o la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO) y otras especies.	- Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico) (ámbitos regional y nacional). - Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	
Mecanismo de gobernanza tierra-mar	- Inadecuada gestión y ordenamiento turístico. - Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico). - nefectiva aplicación de regulaciones ambientales. - Marcos normativos inexistentes o débiles. - Gestión inadecuada de cuencas hidrográficas. - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros. - Contradicciones o conflictos entre políticas e instituciones.	Débil gobernanza marino-costera.
Base de datos o infraestructura regional	- Ausencia de un monitoreo integral (biológico, físico, químico). - Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones. - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	
Reconocimiento de los aportes de los grupos vulnerables (datos, información, investigaciones focalizadas)	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Débil gobernanza marino-costera.
Conocimiento y replicación de experiencias exitosas	Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones.	Marginalización económica y social de las comunidades costeras.
Búsqueda de fondos de financiamiento	- Ausencia o debilidad en la capacidad para generar o acceder a información científica para la toma de decisiones. - Debilidad institucional de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	

Tabla 37. Vinculación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz del problema de la alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera. Elaborado con información del Proyecto Pacífico Sostenible (2025a, 2025b, 2025c, 2025d, 2025e, 2025f).

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Construcción de la ciudadanía GEM PACA	• Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico, con sus impactos ambientales. • Inadecuada gestión y ordenamiento turístico. • Limitado ordenamiento y gestión del espacio marino-costero. • Manejo ineficiente de playas. • Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. • Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma). • Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre los niveles nacional y local.	• Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros. • Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico.
Educación y alfabetización oceánica	• Limitada o nula educación y concientización de la población.	
Coalición de los países del GEM PACA. Acuerdos y memorandos de trabajo conjunto		
1. Conformar un bloque que se presente de manera conjunta ante instancias regionales e internacionales, para lograr mayor impacto, presencia, reconocimiento e incidencia política.	• Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma) (ámbito regional).	• Debilidad en la gobernanza marino-costera.
2. Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del PACA, actuando como frente común, deben incidir para que las resoluciones de dichos convenios incluyan temas de interés del PACA y sean de cumplimiento obligatorio.	• Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. • Ausencia o limitado control del tráfico de embarcaciones turísticas, pesqueras y comerciales (ámbito regional). • Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma) (ámbito regional). • Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbito regional).	• Modelo económico y de desarrollo no sostenible y sin enfoque ecosistémico. • Debilidad en la gobernanza marino-costera.

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
3. Fortalecer la articulación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos — como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).	- Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. - Ausencia o limitado control del tráfico de embarcaciones turísticas, pesqueras y comerciales (ámbito regional). - Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma) (ámbito regional). - Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbito regional).	Debilidad en la gobernanza marino-costera.
4. Vinculación con proyectos regionales y multinacionales, como Global Gateway de la Unión Europea, Save Blue 5 Pacífico y otros gestionados desde la región.	- Prácticas pesqueras no sostenibles (incluida la pesca fantasma) (ámbitos regional y nacional). - Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbitos regional y nacional).	
5. Fortalecimiento de estructuras colaborativas y redes específicas para la investigación, como MigraMar, el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) o la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO).	- Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. - Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbitos regional y nacional).	
Mecanismo de gobernanza tierra-mar	- Expansión no controlada ni planificada del desarrollo urbano y turístico, con sus impactos ambientales. - Inadecuada gestión y ordenamiento turístico. - Limitado ordenamiento y gestión del espacio marino-costero. - Manejo ineficiente de playas. - Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. - Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre los niveles nacional y local.	- Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros. - Debilidad en la gobernanza marino-costera.
Base de datos o infraestructura regional	- Débil o ausente control, vigilancia y monitoreo. - Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbitos regional y nacional).	

Listado de puntos de apalancamiento identificados	Problema: alteración de poblaciones de especies de fauna marino-costera no pesquera	
	Causa subyacente vinculada	Causa raíz vinculada
Reconocimiento de los aportes de los grupos vulnerables (datos, información, investigaciones focalizadas)	Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.	- Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros. - Debilidad en la gobernanza marino-costera.
Conocimiento y replicación de experiencias exitosas	Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre los niveles nacional y local.	Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.
Búsqueda de fondos de financiamiento	- Limitado acceso a información científica sobre el estado de las poblaciones para la toma de decisiones (ámbitos regional y nacional). - Débil o ausente articulación interinstitucional, tanto a nivel nacional como entre los niveles nacional y local.	Debilidad institucional (nacional y local) de las entidades ambientales y administradoras de los recursos marino-costeros.

La Tabla 38 y la Figura 28 presentan el resumen de la relación entre los puntos de apalancamiento identificados y las causas subyacentes y raíz, sin hacer distinción entre una u otra.

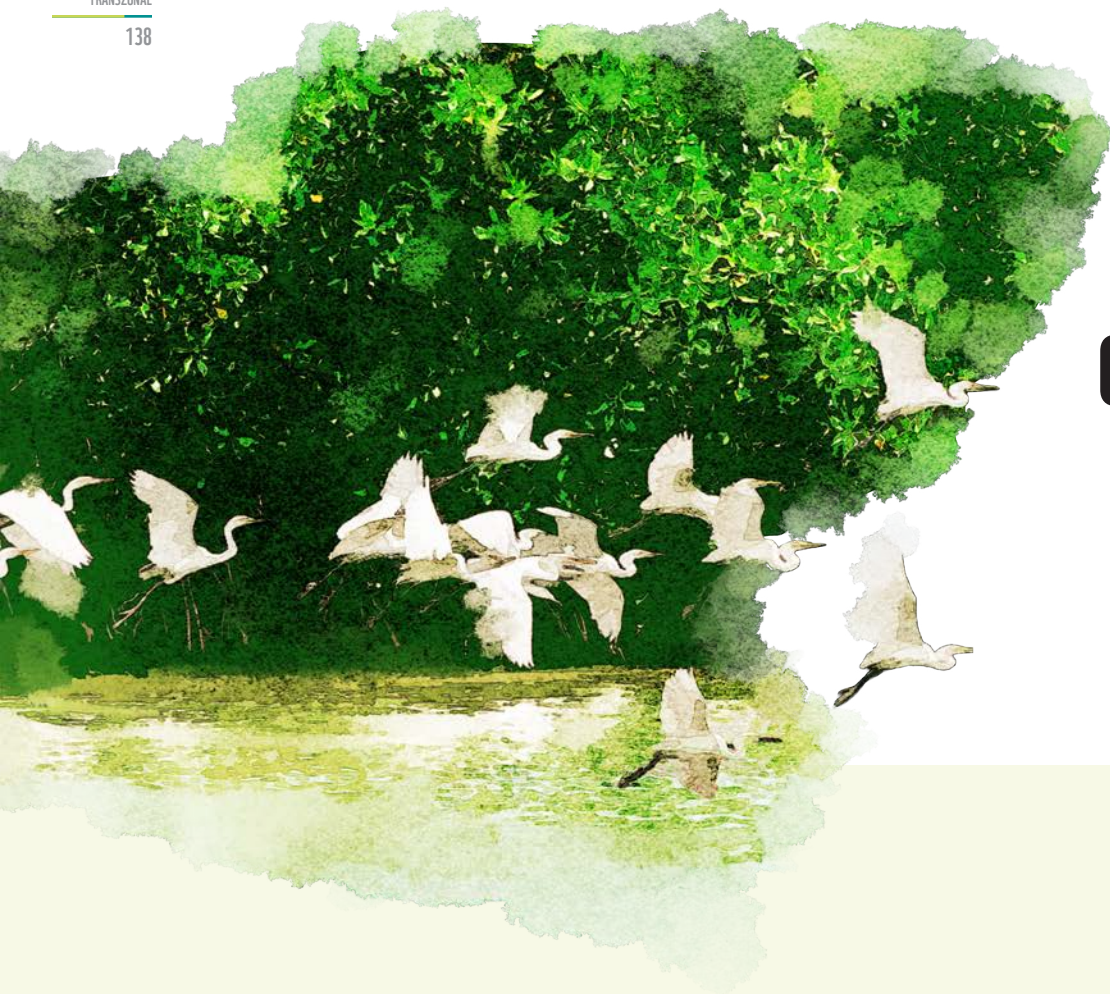
Puntos de apalancamiento	Cantidad de problemas en que fue considerado como una causa
Construcción de la ciudadanía GEM PACA	4
Educación y alfabetización oceánica	3
Coalición de los países del GEM PACA. Acuerdos y memorandos de trabajo conjunto:	
1. Conformar un bloque que se presente de manera conjunta ante instancias regionales e internacionales, para lograr mayor impacto, presencia y reconocimiento e incidencia política.	4
2. Utilizar los acuerdos internacionales y regionales ratificados por los países como instrumentos de posicionamiento y reconocimiento. Los países del PACA (frente común) deben incidir para que las resoluciones de dichos convenios incluyan temas de interés del PACA y sean de cumplimiento obligatorio para los países.	4
3. Fortalecer la articulación entre el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) y sus órganos —como la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) y la Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano (OSPESCA)— con la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).	4
4. Vinculación con proyectos regionales y multinacionales, como <i>Global Gateway</i> de la Unión Europea, <i>Save Blue 5 Pacifico</i> y otros gestionados desde la región.	3
5. Fortalecimiento de estructuras colaborativas y redes específicas para la investigación, como MigraMar, el Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR) y la Red de Conservación de la Tortuga Laúd del Pacífico Oriental (Laúd OPO).	4
Mecanismo de gobernanza tierra-mar	3
Base de datos o infraestructura regional	4
Reconocimiento de los aportes de los grupos vulnerables (datos, información, investigaciones focalizadas)	3
Conocimiento y replicación de experiencias exitosas	4
Búsqueda de fondos de financiamiento	4

Tabla 38. Puntos de apalancamiento y su relación con los ACC de los cuatro problemas ambientales priorizados

Relación entre los Puntos de Apalancamiento y las Causas Subyacentes y Raíz de los 4 Problemas Ambientales Priorizados



Figura 28. Relación entre los puntos de apalancamiento y las causas subyacentes y raíz de los cuatro problemas ambientales priorizados



16

CONCLUSIONES

El proceso de elaboración del ADT permitió a los países «ponerse de acuerdo sobre los hechos» e identificar los problemas ambientales prioritarios que afectan la biodiversidad del Gran Ecosistema Marino Costero (GEM PACA). Como se estableció, existen cuatro problemas ambientales prioritarios que inciden de manera significativa en la pérdida de biodiversidad y generan impactos sobre las comunidades costeras, los países y toda la región del Pacífico Centroamericano.

Sin embargo, una constante es la falta de información técnico-científica que permita establecer parámetros como la magnitud y la escala de cada problema, lo que representa una seria limitante para la toma de decisiones.

Otro aspecto relevante es la interacción existente entre los problemas ambientales, dado que se influyen mutuamente. Por ello, la búsqueda de soluciones debe plantearse de forma integral, de manera que la

resolución de un problema contribuya a mitigar los demás. En este sentido, es necesario prestar especial atención a las causas subyacentes y raíz comunes a varios problemas, ya que su abordaje puede generar efectos positivos en cascada.

Asimismo, es importante considerar el origen de las causas. Los problemas son producto tanto de actividades desarrolladas en la propia zona marino-costera como en el ámbito terrestre, incluso a nivel de las cuencas hidrográficas. Aunque el PAE no tenga como propósito intervenir directamente en las prácticas terrestres más allá de las costas, deberá promover una articulación institucional más eficaz entre ambos ámbitos.

Fortalecer la gobernanza en los países del GEM PACA es indispensable, aun cuando ello implique involucrar una amplia variedad de actores e intereses, algunos de ellos contrapuestos. Es necesario establecer mecanismos e instrumentos adecuados para la participación,

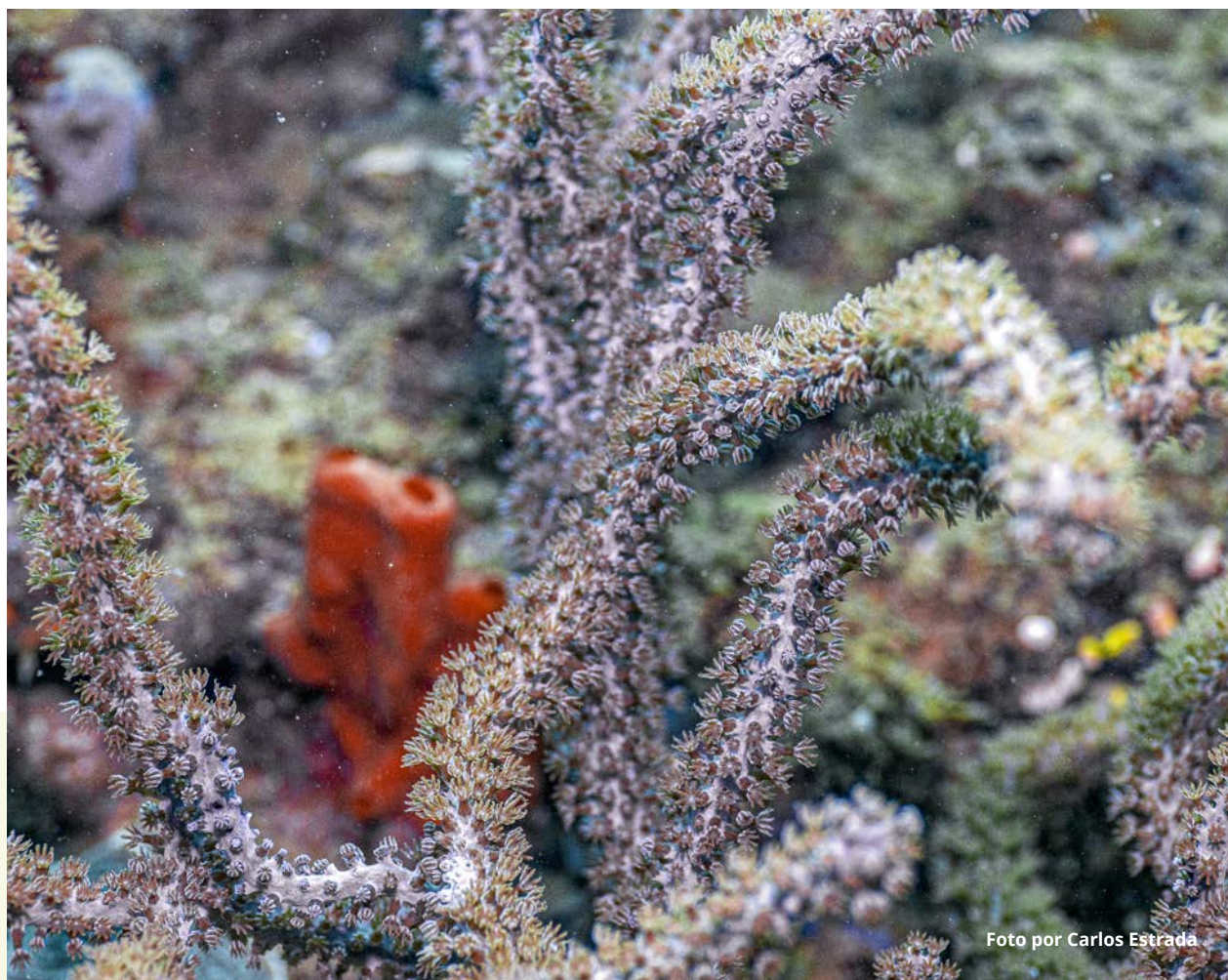


Foto por Carlos Estrada

coordinación y gobernanza en los diferentes niveles. Si bien se reconocen los esfuerzos realizados por los países, en algunos casos será necesario consolidar acciones en marcha y, en otros, iniciar nuevos procesos, los cuales, según los diagnósticos nacionales, son los menos frecuentes.

En cuanto a la gobernanza regional, no se propone crear un nuevo órgano o estructura, sino aprovechar las instancias ya existentes —como el SICA, la CCAD, OSPESCA, la CPPS y el CMAR—, de manera que se establezcan directrices claras y consensuadas para un trabajo conjunto y coordinado en torno a las prioridades regionales.

En ambos niveles, nacional y regional, mejorar las capacidades de las instituciones rectoras y administradoras de los recursos marino-costeros es fundamental.

La debilidad institucional, presente en todos los países, constituye uno de los principales obstáculos para una buena gobernanza.

Por otra parte, se reconocen los avances logrados por los países en aspectos técnicos y de generación de conocimiento. Mejorar, o de ser necesario crear, los mecanismos para compartir estos avances y experiencias es esencial, pues constituyen un valioso activo para los países del GEM PACA.

Finalmente, es prioritario consolidar los sectores de la economía azul para que sean sostenibles a largo plazo y coherentes con los principios de la sostenibilidad, un aspecto aún pendiente en todos los países del GEM PACA. Como se ha señalado, los sectores azules son actores clave tanto en la generación de beneficios como en la causa de los problemas identificados.



17

PRINCIPALES COMENTARIOS SOBRE EL PROCESO DEL ADT POR PARTE DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO DE DESARROLLO

Lo que funcionó bien

La metodología ADT es sólida y clara. Su aplicación en el GEM PACA permitió analizar el estado ambiental de la región y priorizar los puntos de apalancamiento, orientando la formulación del PAE.

La realización del taller de capacitación al inicio del proceso aseguró una base conceptual y técnica común, lo que facilitó el consenso en la priorización de problemas y promovió la integración del equipo de desarrollo.

El trabajo conjunto entre las entidades gubernamentales de pesca y ambiente fue un avance significativo. Es común que estas instituciones presenten diferencias



en sus prioridades respecto al manejo de los recursos marino-costeros. La conformación de equipos mixtos con representantes de ambos sectores promovió la comunicación, la cooperación y la búsqueda de soluciones conjuntas.

Los talleres binacionales entre países fronterizos facilitaron el análisis a una escala intermedia de los problemas ambientales transfronterizos y compartidos. Este enfoque puede servir como base para la elaboración de una agenda de prioridades binacionales. No obstante, la ausencia de El Salvador y Nicaragua, así como la incorporación tardía de Colombia al proyecto, limitaron el alcance de esta acción.

Lecciones aprendidas: lo que puede mejorar

Es necesario ampliar la inclusión de comunidades locales, mujeres y hombres pescadores, así como de otros actores clave, en las distintas fases del proceso. Se deben asignar recursos y tiempo suficientes para realizar consultas con estos grupos y validar los hallazgos resultantes del ADT.

Se requiere analizar la mejor manera de integrar los resultados de los diagnósticos nacionales en un análisis regional. Aunque en muchos casos fue posible sumar directamente los datos nacionales, en otros —como en las pesquerías pelágicas— esto no fue factible, ya que los datos se generan y analizan a una escala regional (por ejemplo, para especies como atunes, tiburones y picudos).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las citas bibliográficas y publicaciones citadas en el presente informe pueden ser revisadas en el siguiente acceso: <https://pacificosostenible.org/wp-content/uploads/2025/11/REFERENCIAS-ADT.pdf>

ANEXO

Anexo 1. Descripción de los criterios de priorización de los problemas ambientales nacionales de las zonas marinas y costeras.

Puntaje	1. Alcance/ magnitud.	Puntaje	2. Gravedad.
3	<i>Muy Alta:</i> La magnitud del problema ambiental nacional es <u>muy grande</u> , sus impactos están afectando a gran parte del ecosistema marino costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	3	<i>Muy Alta:</i> El problema ambiental nacional es <u>muy grave</u> , sus impactos están deteriorando la salud del ecosistema, y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.
2	<i>Alta:</i> La magnitud del problema ambiental nacional es <u>grande</u> , sus impactos han empezado a afectar al ecosistema marino costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	2	<i>Alta:</i> El problema ambiental nacional es <u>grave</u> , sus impactos han empezado a deteriorar la salud del ecosistema, y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.
1	<i>Media:</i> La magnitud del problema ambiental nacional es <u>considerable</u> , sus impactos están amenazando al ecosistema marino costero y a sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	1	<i>Media:</i> El problema ambiental nacional es <u>importante</u> , está amenazando la salud del ecosistema y la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos,
0	<i>Baja:</i> La magnitud del problema ambiental nacional es <u>preocupante</u> , aunque sus impactos son bajos en el ecosistema marino costero y en sus capacidades para proveer bienes y servicios ambientales y socioeconómicos.	0	<i>Baja:</i> El problema ambiental nacional es <u>preocupante</u> , aunque su impacto en la salud del ecosistema, y en la provisión de bienes y servicios ambientales y socioeconómicos es bajo.

Puntaje	3. Gobernanza/ capacidad.
3	<i>Ausente:</i> No existen condiciones de gobernanza que permitan enfrentar el problema ambiental nacional y tomar decisiones de gestión basadas en la participación y representación de los actores clave, y en información técnica científica de calidad.
2	<i>Inmaduro:</i> Existen mecanismos formales de gobernanza que no logran implementarse por distintos motivos de índole política, administrativa y técnica (información insuficiente o de dudosa veracidad).
1	<i>En desarrollo:</i> Existen mecanismos formales de gobernanza en proceso de consolidación para alcanzar una gestión intersectorial para enfrentar el problema ambiental.
0	<i>Maduro:</i> Existen mecanismos formales de gobernanza que permiten enfrentar el problema ambiental nacional, y tomar decisiones de gestión basadas en la participación y representación de los actores clave, y en información técnica científica de calidad.

Puntaje	4. Conflictividad social.
3	<i>Muy Alta:</i> El problema ambiental nacional está generando un <u>fuerte conflicto</u> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino costero.
2	<i>Alta:</i> El problema ambiental nacional <u>ha empezado a generar un conflicto</u> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino costero.
1	<i>Media:</i> El problema ambiental nacional está generando un <u>leve conflicto</u> social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino costero.
0	<i>Baja:</i> El problema ambiental nacional <u>podría generar</u> en el corto plazo un conflicto social y económico por la afectación o por los derechos de uso de los bienes y servicios ambientales que provee el ecosistema marino costero.

Puntaje	5. Reversibilidad.
3	<i>Muy Alta:</i> El problema ambiental nacional es <u>totalmente reversible</u> y el ecosistema marino costero deteriorado puede ser restaurado en el largo plazo. Las causas e impactos pueden ser totalmente eliminados o mitigados.
2	<i>Alta:</i> El problema ambiental nacional es, <u>en gran medida, reversible</u> y el ecosistema marino costero deteriorado puede ser parcialmente restaurado en el largo plazo. Algunas causas e impactos (no todos) pueden ser eliminados o mitigados con éxito.
1	<i>Media:</i> El problema ambiental nacional es <u>poco reversible</u> . No se pueden mitigar gran parte de sus causas e impactos sobre la salud del ecosistema y en la provisión de bienes y servicios.
0	<i>Baja:</i> El problema ambiental nacional es definitivamente, irreversible.

