

Línea Base

Plan Nacional de Residuos Marinos

2021 - 2030



Noviembre 2021

Créditos

Rectoría

Andrea Meza Murillo

Ministra de Ambiente y Energía

Daniel Salas Peraza

Ministro de Salud

Comité Interministerial encargado del proceso técnico

Gabriel Rodríguez Castillo

Viceministerio de Agua y Mares, MINAE

Olman Mora Navarro

Dirección de Gestión de Calidad
Ambiental, MINAE

Olga Segura Cárdenas

Dirección de Protección Radiológica y
Salud Ambiental del Ministerio de Salud

Con el apoyo del Punto focal del DR
CAFTA, representado por la Directora de
la Dirección de Cambio Climático,
Patricia Campos Mesén.

Financiamiento

Este proyecto se lleva a cabo bajo el marco del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (DR CAFTA), apoyado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y su asociado Battelle.

Equipo consultor

Lilliana Abarca Guerrero

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Karol Ulate Naranjo

Universidad Nacional

Susy Lobo Ugalde

Asociación Centroamericana para la
Economía, la Salud y el Ambiente

Victoria Rudin Vega

Asociación Centroamericana para la
Economía, la Salud y el Ambiente

Andrea Acuña Piedra

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Angélica Astorga Pérez

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Diseño y diagramación

Andrea Rojas Jiménez

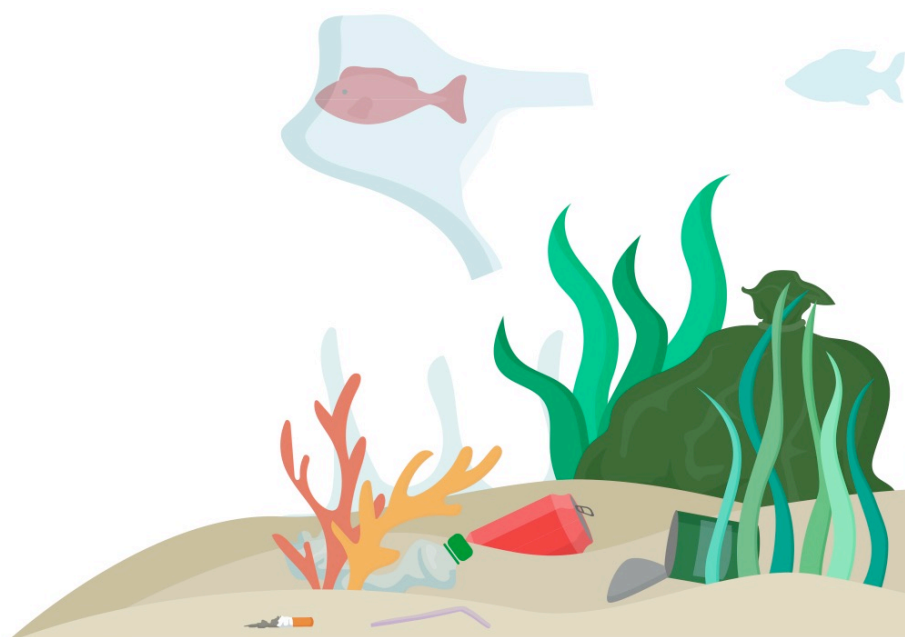
Las autoras agradecen la colaboración económica de la EPA y su asociado Battele, así como la participación entusiasta de todas las personas que han hecho posible la recolección de la información que acá se presenta.

Al Comité Interministerial conformado por Gabriel Rodríguez Castillo del Viceministerio de Agua y Mares, MINAE, Olman Mora Navarro Dirección de Gestión de Calidad Ambiental, MINAE y Olga Segura Cárdenas Dirección de Protección Radiológica y Salud Ambiental del Ministerio de Salud y el Punto focal del DR CAFTA, representado por la Directora de la Dirección de Cambio Climático, Sra. Patricia Campos Mesén, con los que hemos trabajado el desarrollo del Plan.

A muchas y muchos investigadores que han realizado estudios en años anteriores a la formulación del Plan Nacional de Residuos Marinos, cuya información fue pertinente para el inicio del presente estudio. A todas y todos los que nos dieron información a través de entrevistas o bien, completando las encuestas que se prepararon para determinar la situación actual del país con respecto a la contaminación del mar. Y por último y no menos importante, a todos y todas las participantes de los cinco talleres y personas que conformaron los subgrupos de trabajo, los cuales dieron su tiempo y conocimiento para hacer del Plan un instrumento que las oriente a Costa Rica hacia una articulación y coordinación intersectorial, que juntos, previenen la generación de residuos marinos y promueven su gestión efectiva, mejorando la calidad de los ecosistemas y la salud de la población.

A todos y todas, **GRACIAS**

Noviembre 2021.



Contenido

Lista de Acrónimos	5
Definiciones.....	12
1. Introducción.....	12
1.1. Metodología.....	14
1.2. Misión.....	20
1.3. Visión.....	20
1.4. Principios y enfoques que guían el plan.....	21
1.5. Equipo Consultor.....	25
2. Estado actual de la contaminación marina.....	26
2.1. Fuentes de contaminación.....	27
2.1.1 Fuentes terrestres	27
2.1.2 Fuentes marinas.....	62
2.2. Impacto a los ecosistemas.....	71
2.3. Monitoreo de los residuos marinos.....	74
2.4. Educación, sensibilización y comunicación.....	76
2.5. Normativa.....	87
2.5.1. Legislación Internacional.....	87
2.5.2. Legislación nacional.....	95
2.6. Investigación, desarrollo e innovación.....	121
2.6.1 Innovación.....	134
3. Conclusiones.....	136
Referencias Bibliográficas.....	139
Anexos.....	154
Anexo 1: Propuestas de monitoreo para el Plan Nacional de Residuos Marinos.....	154
Anexo 2: Actores que participaron en los talleres del PNRM.....	162

Lista de Acrónimos

Siglas	Significado
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno
ACEPESA	Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente
ACIPLAST	Asociación Cámara Costarricense de la Industria del Plástico
ACOPAC	Área de Conservación Pacífico Central
ACT	Área de Conservación Tempisque
ACNUR	Agencia de las Naciones Unidas para los Refugiados
ALIARSE	Fundación para la Sostenibilidad y la Equidad
AMAUPA	Agrupación de Mujeres Atenienses Unidas por el Ambiente
AMCHAM	Cámara Costarricense-Norteamericana de Comercio de Costa Rica
AMPs	Áreas Marinas Protegidas
ASADAS	Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes
ASEGIRE	Asociación de Empresarios para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos
ASP	Área Silvestre Protegida
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BCCR	Banco Central de Costa Rica
BMU	Ministerio de Ambiente de Alemania
CANACODEA	Cámara Nacional de Comerciantes Detallistas de Costa Rica
CBIU	Corredor Biológico Interurbano
CBIMA	Corredor Biológico Interurbano María Aguilar

Siglas	Significado
CCSS	Caja Costarricense de Seguro Social
CEGESTI	Fundación Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial
CEGIRE	Comité Ejecutivo para la gestión Integral de Residuos Electrónicos
CEPRONA	Centro de Productividad Nacional
CGR	Contraloría General de la República
CICA	Centro de Investigación en Contaminación Ambiental
CICANUM	Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares
CICR	Cámara de Industrias de Costa Rica
CIEMIC	Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas
CIMAR	Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología
CIMAT	Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos
CIPA	Centro de Investigación en Protección Ambiental
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
COCATRAM	Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo
COLAC	Confederación Latinoamericana de Cooperativas de Ahorro y Crédito
CONARE	Consejo Nacional de Rectores
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar
CRUSA	Fundación Costa Rica Estados Unidos para la Cooperación
CST	Certificación de Sostenibilidad Turística
DCC	Dirección de Cambio Climático
DIGECA	Dirección de Gestión de Calidad Ambiental

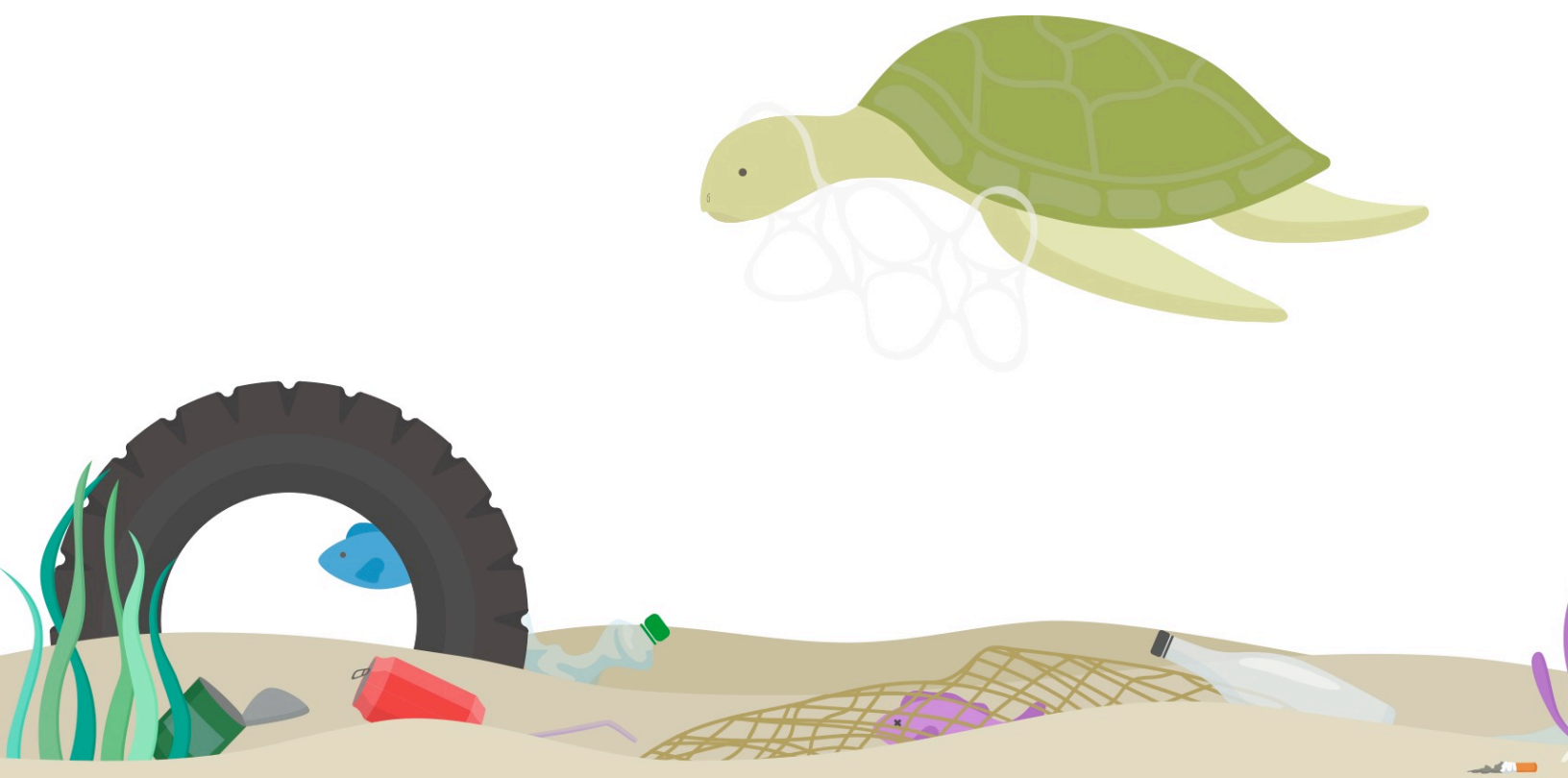
Siglas	Significado
DR CAFTA	Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana
ENAH0	Encuesta Nacional de Hogares
ENSRVR	Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia
FAICO	Fundación Amigos Isla del Coco
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FDA	Administración de Medicamentos y Alimentos
FLNC	Fundación Limpiemos Nuestros Campos
FONASEMAR	Fondo Nacional para el Financiamiento de Servicios Ecosistémicos
FUNBAM	Fundación Banco Ambiental
FUNDATEC	Fundación Tecnológica de Costa Rica
GAM	Gran Área Metropolitana
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente, por sus siglas en inglés
GESAMP	Grupo Conjunto de Expertos de las Naciones Unidas sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino, por sus siglas en inglés
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GISIS	Sistema Mundial Integrado de Información Marítima
GIZ	Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo
HDPE	Polietileno de Alta Densidad
IAEA	Organismo Internacional de Energía Atómica

Siglas	Significado
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
IFAM	Instituto de Fomento y Asesoría Municipal
INA	Instituto Nacional de Aprendizaje
INCOP	Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico
INCOPECA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTECO	Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático, por sus siglas en inglés
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica
IVA	Impuesto sobre el valor agregado
JAPDEVA	Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica
LAICA	Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar
LDPE	Polietileno de Baja Densidad
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MAP	Plan de Acción Mediterráneo, por sus siglas en inglés
MARPOL	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques
MEIC	Ministerio de Economía, Industria y Comercio
MEP	Ministerio de Educación Pública
MEPC	Comité de Protección del Medio Marino
MICITT	Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones

Siglas	Significado
MIDEPLAN	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
MSP	Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica
NAMA	Acción Nacional Apropriada de Mitigación
NNP	Núcleo Náutico Pesquero
NORAD	Agencia Noruega para la Cooperación al Desarrollo
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMI	Organización Marítima Internacional
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de Naciones Unidas
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OSPAR	Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste
PBAE	Programa Bandera Azul Ecológica
PBAEM	Programa de Bandera Azul Ecológica: Municipalidades
PC	Policarbonato
PET	Tereftalato de Polietileno
PGAI	Programas de Gestión Ambiental Institucional
PLA	Ácido Poliláctico

Siglas	Significado
PMAAMSJ	Proyecto de Mejoramiento Ambiental en el Área Metropolitana de San José
PMMA	Polimetilmetacrilato
PNRM	Plan Nacional de Residuos Marinos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PP	Polipropileno
PRFD	Instalaciones Portuarias de Recepción
PRFV	Plástico reforzado con fibra de vidrio
PROMAR	Prevención de Residuos Marinos en el Mar Caribe
PRONAMEC	Programa Nacional de Monitoreo Ecológico
PS	Poliestireno
PVC	Cloruro de polivinilo
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RCM	Renovable, Compostable, Compostable en Ambiente Marino
RECOPE	Refinadora Costarricense de Petróleo
REMARCO	Red de Investigación Marino - Costera
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SINIGIR	Sistema Nacional de Información sobre Gestión Integral de Residuos
SNG	Sistema Nacional de Guardacostas

Siglas	Significado
SNP	Sistema Nacional Penitenciario
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar
UCAMO	Unión Cantonal de Moravia
UCCAEP	Unión Costarricense de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada
UCR	Universidad de Costa Rica
UFC	Unidades Formadoras de Colonias
UNA	Universidad Nacional
UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
UNGL	Unión Nacional de Gobiernos Locales
VAM	Viceministerio de Agua y Mares



Definiciones

Residuos marinos

Los residuos marinos, son definidos de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como cualquier material sólido persistente, fabricado o procesado que se descargue, evacue o abandone en el medio marino y costero (UNEP, 2016).

Nota aclaratoria del uso de las palabras residuo, basura o desechos

El vocablo “residuo” es definido en la Ley para la Gestión Integral de Residuos N 8839, como: “material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados”. No obstante, en este documento de línea base en ocasiones aparece la palabra “desecho” o “basura”, debido a que la información que se presenta corresponde a un periodo donde esta era la forma de referirse, o bien, el contenido proviene de textos legales o nombres propios de documentos. En todo momento que se menciona la palabra “desecho” o “basura”, en realidad corresponde en la actualidad a residuos.

1. Introducción

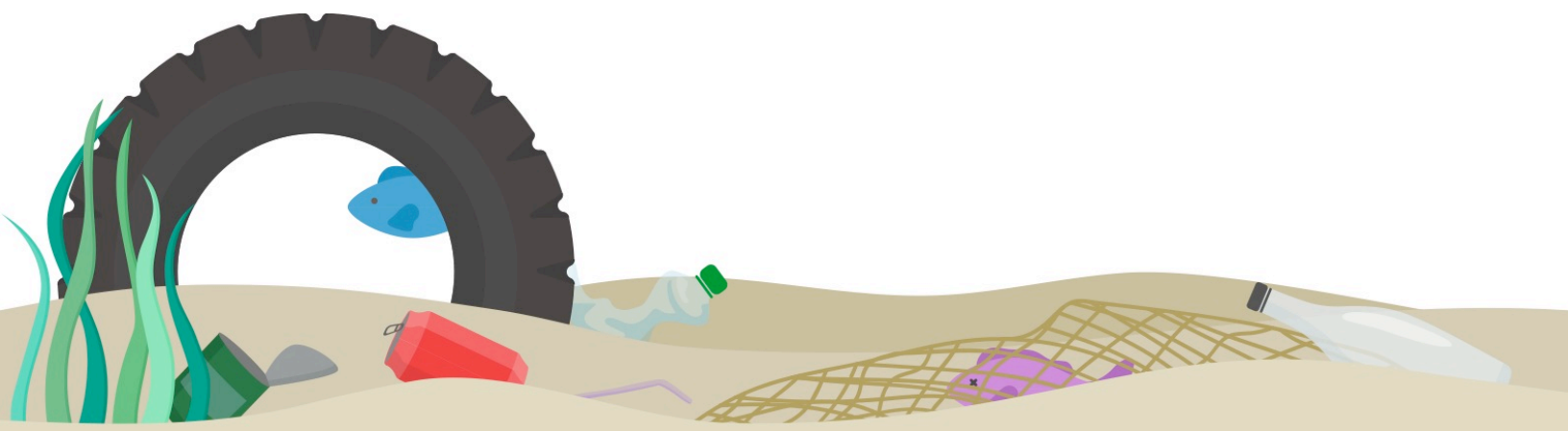
Según el Grupo Conjunto de Expertos de las Naciones Unidas sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP por sus iniciales en inglés), entre el 60 y el 80% de la contaminación marina mundial por residuos sólidos proviene de fuentes y actividades terrestres. Resulta alarmante e imposible de sostener en el largo plazo, que cada año cerca de 8 millones de toneladas de plástico terminan en los océanos (GESAMP, 2015). La mayoría de los residuos provienen del vertido indiscriminado y su inadecuada gestión, lo que da como resultado la migración a alcantarillas, ríos y arroyos, fluyendo hacia las áreas costeras, aunado a los generados por el turismo en las playas. Los residuos marinos provenientes de fuentes terrestres se componen principalmente de: plásticos de todo tipo, vidrio, metales, papel, textiles,

hule y madera (Corbin et al., 2014). Los residuos producidos directamente en el mar pueden haber sido dispuestos deliberada o accidentalmente por embarcaciones de recreo y cruceros, barcos de pesca y de carga. Se contabilizan, además, los entregados por embarcaciones en puertos, muelles y marinas (Corbin et al., 2014).

En este contexto internacional, Costa Rica no está exento de la contribución de residuos que encuentran su camino al mar provenientes de fuentes terrestres, donde aún queda una cantidad de residuos no recolectados o dispuestos en ambiente, siendo transportados a través de ríos y quebradas o bien, por el viento y las lluvias. Por otra parte, el sector pesquero y de navíos mercantes, tanqueros, turísticos y de pasajeros, aportan residuos a la situación antes mencionada.

El país no tiene infraestructura que permita brindar una adecuada gestión de los residuos que las embarcaciones traen al arribar a puertos, muelles o marinas. Se desconoce la cantidad de residuos que hay en los 530 903,6 km² de mar en la Zona Económica Exclusiva (ZEE)-Océano Pacífico, en la ZEE-Caribe (cuya extensión es desconocida por conflictos limítrofes) y en los 12 897,71 km² de aguas interiores (todas aquellas que quedan entre la línea de base y la línea de costa en el Océano Pacífico) que posee el país (CENIGA, 2020).

Con el objetivo de mejorar la gestión de los residuos marinos, el gobierno de la República ha promovido el Plan Nacional de Residuos Marinos 2021-2030, el cual permitirá un impacto real y duradero en la lucha por tener mares libres de residuos. Las acciones propuestas se centran en la prevención de la generación de residuos, una gestión integral para los ya producidos, educación, sensibilización e información a la población, compromiso de todos los actores, una normativa adecuada y posible de fiscalizar, el monitoreo del avance del mejoramiento de los ecosistemas marinos y terrestres, todo esto con el acompañamiento de gobiernos amigos y organizaciones internacionales.



1.1. Metodología

La construcción de este plan fue supervisada y validada por el Comité Interministerial, conformado por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE).

El abordaje metodológico para la elaboración del Plan de Acción de Residuos Marinos (PNRM) para Costa Rica se llevó a cabo en cinco fases (Figura 1):

- a. Revisión documental
- b. Identificación de actores
- c. Elaboración y aplicación de instrumentos de recolección de información
- d. Realización de talleres y trabajo de comisiones con actores clave
- e. Preparación de versión final del PNRM

Seguidamente se detalla cada fase.

a. Revisión documental

Con el fin de sustentar la línea base y conocer de procesos similares desarrollados en otros países o regiones, se analizaron aproximadamente 120 documentos que contenían información sobre:

- Planes Regionales y Nacionales para la gestión de los residuos marinos
- Leyes, reglamentos, estrategias y planes del país, así como convenios y convenciones internacionales relacionados con la problemática de los residuos sólidos y líquidos que contaminan ríos y mares
- Investigaciones internacionales y nacionales sobre el tema

b. Identificación de actores clave

Con base en el conocimiento de la realidad nacional y las lecturas realizadas, se hizo una primera identificación de actores clave para enfrentar la problemática de los residuos marinos. Estos se agruparon en instituciones del sector público y municipal; empresas y organizaciones gremiales del sector privado (turismo, productores,

pescadores, gestores de residuos, comercio, entre otros); organizaciones no gubernamentales (ONGs) y otras organizaciones de la sociedad civil que realizan labores de educación ambiental, limpieza de ríos y playas; academia vinculada con investigación y monitoreo de la temática, así como, organismos de cooperación internacional con proyectos relacionados.

Esta primera lista se fue ampliando conforme se continuó el proceso y la identificación de nuevos actores. Se contaron aproximadamente 350 a 375 actores. Además, el equipo técnico se basó en la matriz de influencia e importancia de actores utilizada en el Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) para crear un instrumento en Excel, y categorizarlos, de acuerdo con el conocimiento del rol de cada uno, en prioridades altas y bajas.

c. Elaboración y aplicación de instrumentos para recolección de información

El análisis documental sirvió para la identificación de temas o información que se podía profundizar o actualizar con los actores identificados. Por lo tanto, se elaboraron cuatro tipos de instrumentos:

- Cuestionario en formato en línea (Google forms) que se envió a gestores ambientales municipales
- Cuestionario en formato en línea (Google forms) que se envió a representantes de ONGs
- Guías de entrevistas específicas para otros actores
- Encuesta a empresas del sector privado que pueden tener una incidencia en medidas para la reducción de la contaminación

Se obtuvo respuesta del sector gubernamental, municipalidades urbanas y costeras, ONGs, encargados de proyectos y/o comisiones de cooperación internacional, asociaciones de pescadores, sector privado, sociedad civil e instituciones intersectoriales. Toda la información obtenida fue sistematizada e integrada a la línea base.

d. Realización de talleres y trabajo de comisiones con actores clave

Se realizaron cinco talleres con actores clave con diferentes objetivos cada uno. A continuación, se detallan:

I Taller

Con una asistencia de *114 personas* (65 mujeres y 49 hombres) de todos los sectores, el I taller estuvo enfocado en la presentación del proyecto de elaboración del plan, la validación y enriquecimiento de la línea base. Se desarrolló mediante una combinación de exposición en plenaria y trabajo en grupos.

II Taller

Este taller se centró en la formulación de la Visión del Plan, la definición de Ejes Estratégicos y Objetivos Específicos de cada Eje. Debido a los objetivos del taller y la metodología de trabajo utilizada, se convocaron a menos personas, teniendo una asistencia de *59 personas* (23 hombres y 36 mujeres). Se combinó el trabajo en grupos, con sesiones en plenaria. Para la selección de la Visión se utilizó la técnica de Jam board, que permitió a todas las personas votar y proponer mejoras.

Trabajo en subcomités

Posterior al II taller cada integrante del equipo técnico continuó trabajando en pequeños comités con las personas integrantes de los grupos conformados por Eje en el II taller. Esta actividad se realizó con el objetivo de concretar las acciones de cada Objetivo Específico.

III Taller con el sector privado

En conjunto con representantes de la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR), Asociación Costarricense de la Industria del Plástico (ACIPLAST) y la Unión

Costarricense de Cámaras y Asociaciones de la Empresa Privada (UCCAEP), se propuso el envío de una encuesta con tres preguntas:

1. ¿Cuáles son las acciones concretas que la empresa/organización que usted representa realiza ACTUALMENTE para la gestión y/o minimización de los residuos generados debido a los productos que ustedes ofrecen y terminan como residuo?
2. ¿Tienen proyectos, tendientes a la minimización/gestión de los residuos, a implementar en los próximos meses/años?
3. ¿Qué rol podría jugar la organización/ empresa durante la implementación del Plan?
4. ¿Le interesa participar en un taller virtual con el sector privado, para discutir la información recolectada y analizar en conjunto acciones pertinentes de la actividad que usted representa para el Plan?

Se realizó un acercamiento a un total de 29 empresas, las cuales representan cámaras de empresarios, empresas productoras, distribuidoras, transformadoras, empresas que representan cosméticos, aromas, productos de limpieza, una unidad de cumplimiento voluntaria de medicamentos y una unidad de cumplimiento de residuos electrónicos. Se obtuvieron *11 respuestas* y *10 asistieron a un taller* posterior para discutir la información recolectada.

Posteriormente se efectuó un taller con el sector privado, incluyendo cámaras, empresas productoras y distribuidoras de productos, transformadoras de materiales, entre otras. Donde se dio un intercambio de ideas sobre cómo puede ser su participación en el desarrollo del plan, considerando su experiencia.

IV Taller

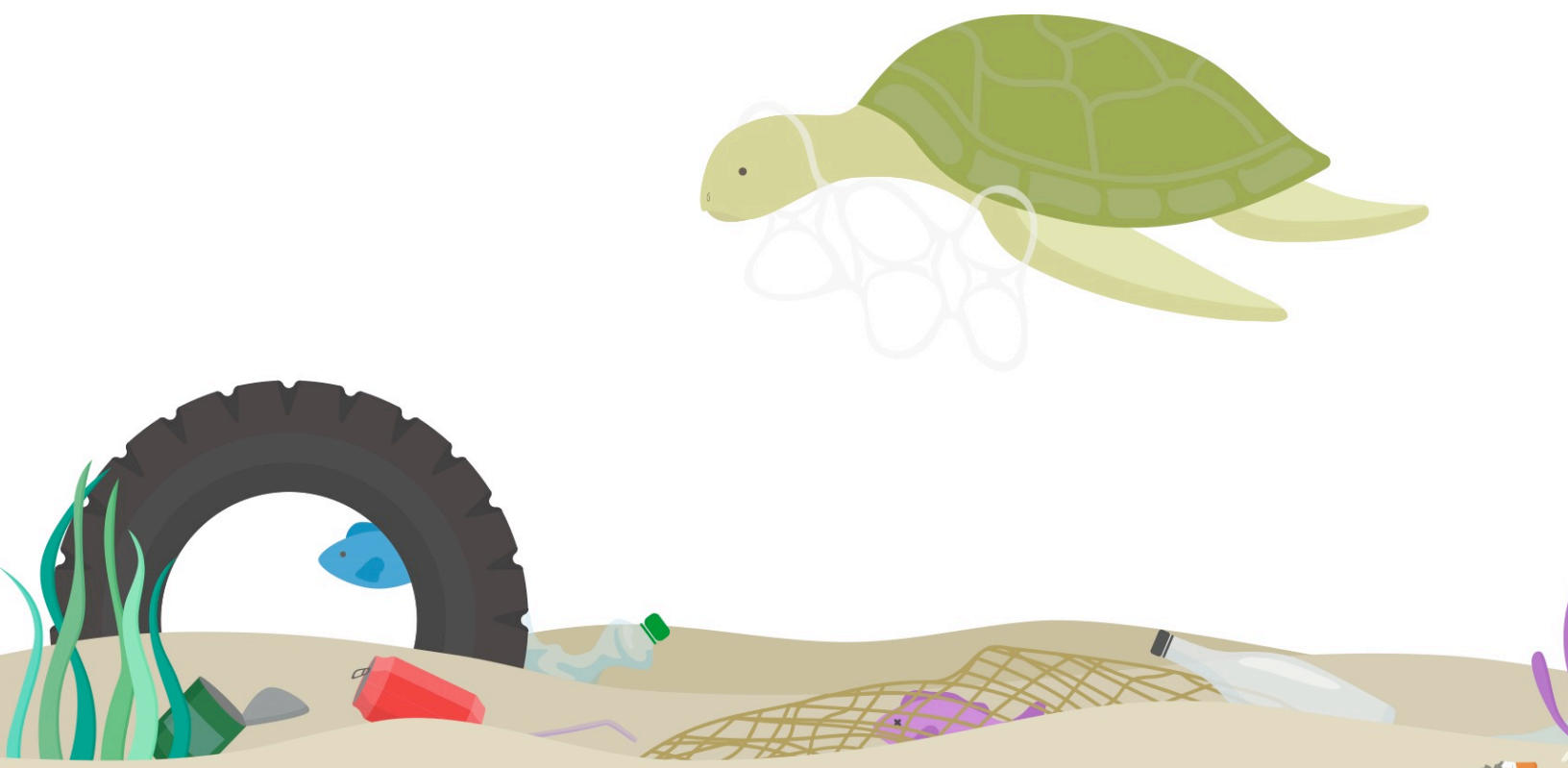
En este taller se continuó avanzando en la formulación del Plan Nacional, el taller se dividió en dos etapas. En la primera etapa se trabajó en plenaria con comentarios y sugerencias de mejora sobre los objetivos específicos y acciones de cada eje estratégico que habían sido previamente formulados. Participaron *85 personas* (41 hombres y 44 mujeres).

En la segunda etapa participaron 42 *personas* (19 hombres y 23 mujeres). Se retomó el trabajo en los subcomités según cada eje, para continuar el proceso de construcción del PNRM y enfocados en la mejora de las acciones y la creación de los indicadores de logros, definición de responsables y presupuesto, según la matriz del plan de acción utilizada.

V Taller: Presentación y Validación del PNRM

El objetivo de este Taller fue validar el contenido de la propuesta de PNRM, mediante una sesión plenaria y organizado según las diversas partes que componen el PNRM. Previamente al taller, se envió una copia del borrador del Plan con el fin de que las personas invitadas pudieran enviar sus comentarios y aportes por medio de un formulario diseñado y facilitado vía correo electrónico, también, las personas participantes realizaron sus aportes en el taller mediante el chat de la plataforma virtual o expresados de forma verbal.

En el taller participaron 76 personas (38 hombres y 38 mujeres).



e. Preparación de versión final del PNRM

Se integraron las observaciones y propuestas de mejora en la versión final del PNRM.



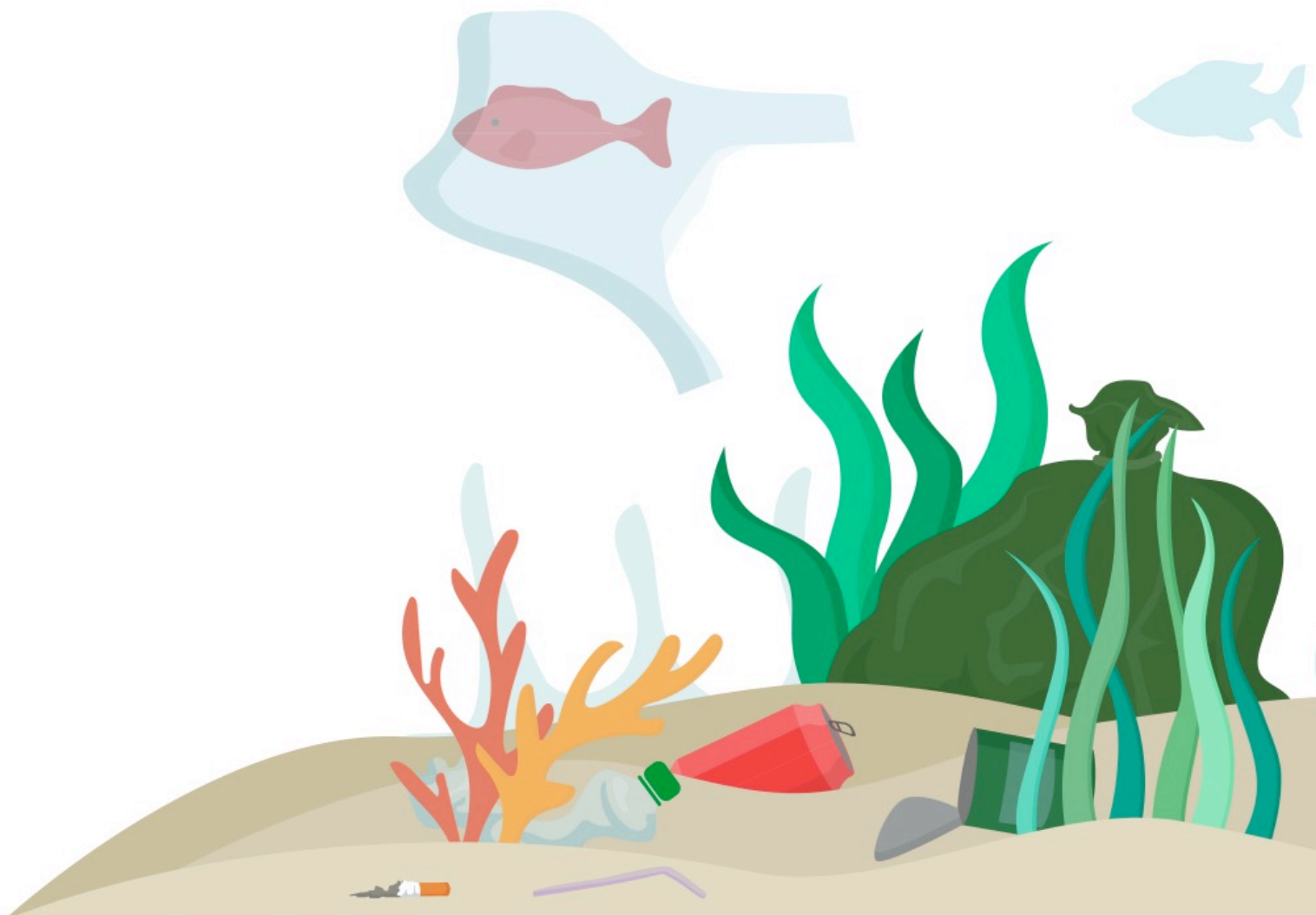
Figura 1. Pasos metodológicos realizados
Fuente: Equipo técnico consultor, 2021

1.2. Misión

Promover la sostenibilidad de las costas y mares de Costa Rica, por medio de una gestión integral de residuos marinos que garantice un desarrollo equilibrado, liderado por el Gobierno con la participación intersectorial.

1.3. Visión

Una Costa Rica que, mediante la articulación y la coordinación intersectorial previene la generación de residuos marinos y promueve su gestión efectiva, mejorando la calidad de los ecosistemas y la salud de la población.

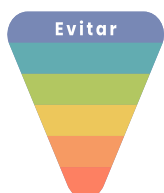


1.4. Principios y enfoques que guían el plan

Los principios y enfoques clave que deberían guiar la acción para abordar los residuos marinos son los expresados en la Ley para la Gestión Integral de Residuos No 8839, en su Artículo 5, reformado en la Ley 10031, y enfoques que el Gobierno de la República ha considerado prioritarios en la normativa nacional. Estos son:



Gradualismo: las obligaciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización serán establecidas o exigidas de manera progresiva, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los residuos, las tecnologías disponibles, el impacto económico y social y la situación geográfica, entre otros.



Jerarquía en el manejo de residuos: orden de preferencia de manejo, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de estos o de uno o más de sus componentes, dejando como última alternativa su eliminación.



Acceso a la información: todas las personas tienen derecho a acceder a la información que tengan las instituciones públicas y las municipalidades sobre la gestión de residuos.



Deber de informar: las autoridades competentes y las municipalidades tienen la obligación de informar a la población por medios idóneos sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a la gestión integral de residuos. Asimismo, los generadores y gestores estarán obligados a informar a las autoridades públicas sobre los riesgos e impactos a la salud y al ambiente asociados a estos.



Internalización de costos: es responsabilidad del generador de los residuos el manejo integral y sostenible de estos, así como

asumir los costos que esto implica en proporción a la cantidad y calidad de los residuos que genera.



Participación ciudadana: el Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas tienen el deber de garantizar y fomentar el derecho de todas las personas que habitan la República a participar en forma activa, consciente, informada y organizada en la toma de decisiones y acciones tendientes a proteger y mejorar el ambiente.



Precautorio: cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del ambiente o la salud.



Prevención en la fuente: la generación de residuos debe ser prevenida prioritariamente en la fuente y en cualquier actividad.

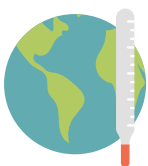


Responsabilidad compartida: la gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos los productores, importadores, distribuidores, consumidores, gestores de residuos, tanto públicos como privados.



Responsabilidad Extendida del Productor (REP): los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases posindustrial y posconsumo.

Además, se proponen varios **enfoques** los cuales no son formulaciones legales, pero ayudan a enmarcar el desarrollo de los ejes estratégicos, objetivos específicos y las acciones a realizar. Ellos son:



Adaptación al Cambio Climático: El IPCC 2007 define la adaptación al cambio climático como “los ajustes que se producen en los sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos

climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos”.¹



Bioeconomía: La bioeconomía es la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluyendo los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados con dichos recursos, para proporcionar información, productos, procesos y servicios a todos los sectores económicos, con el propósito de avanzar hacia una economía sostenible. (Estrategia nacional de bioeconomía Costa Rica 2020 – 2030, 2020).²



Cohesión Social: La construcción de sociedades incluyentes, igualitarias, justas y solidarias, será posible mediante la integración social, la concertación y la participación activa de la ciudadanía. Trabajar con un sentido de cohesión social implica: transformar el enfoque de las políticas públicas y sociales, para que pasen las personas de ser clientela pasiva y vulnerable que requiere de asistencia, a personas sujetos de derechos; el desarrollo de capacidades para construir proyectos propios; oportunidades para ejercer capacidades y potencialidades y la protección social integral.³



Derechos Humanos: el Estado está en el deber de respetar, garantizar o satisfacer los derechos inherentes a la persona humana y a su dignidad.³



Diversidad: Consiste en posicionar la diversidad como eje de una sociedad para facilitar el reconocimiento de las diferencias, y que sean valoradas como una fuente de riqueza social.³

¹ IPCC, 2007: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.

² Estrategia Nacional de Bioeconomía Costa Rica 2020 – 2030. (2020). San José, CR: MICITT. ISBN:978-9968-732-78-9.

³ Ministerio de Salud. (2016). Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021. 1ed. San José, Costa Rica. ISBN: 978-9977-62-166-1



Economía Azul: El Banco Mundial define economía azul como “el uso sostenible de los recursos del océano para crecimiento económico, mejora de medios de vida y empleo, y la salud de los ecosistemas marinos”.⁴



Economía Circular: La Economía Circular se puede definir como aquella que es restaurativa y regenerativa por diseño. Su objetivo es mantener los productos componentes y materiales en su mayor utilidad y valor en todo momento distinguiendo entre los ciclos de materiales técnicos y biológicos. El enfoque busca finalmente desacoplar el desarrollo económico del consumo de recursos finitos y eliminar las externalidades negativas de la economía (Fundación Ellen MacArthur y CE100 Brasil Network, 2017).⁵



Enfoque ecosistémico: El enfoque ecosistémico reconoce, entre otros aspectos, que los seres humanos, con su diversidad cultural, son un componente integral de los ecosistemas. Reconoce que la vida en el planeta se basa en un sistema de relaciones que no puede ser tratado de manera fragmentada, por lo que ayuda a abordar los temas ambientales en un contexto social y económico local, que permite encontrar respuestas integrales para el desarrollo sostenible.⁶



Equidad e igualdad de género: las mujeres y los hombres tienen por igual el derecho a disfrutar de un ambiente saludable, libre de contaminación y donde se promueva la salud general de las personas.³

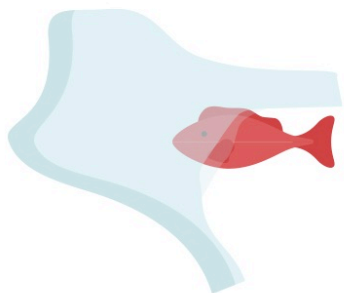
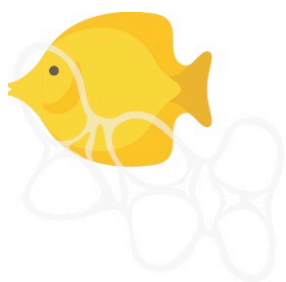
⁴ Banco Mundial. (2017). What is the Blue Economy? <https://www.worldbank.org/en/news/infographic/2017/06/06/blue-economy>

⁵ Fundación Ellen MacArthur & CE100 Brasil Network (2017), A Circular Economy in Brazil: An initial exploration. Retrieved from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/A-Circular-Economy-in-Brazil-An-initial-exploration.pdf>

⁶ Ministerio de Ambiente y Energía, Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2016). Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2015, Costa Rica. FMAM-PNUD, Fundación de Parques Nacionales-Asociación Costa Rica por Siempre, San José, Costa Rica. p146

1.5. Equipo Consultor

Nombre de los integrantes	Institución que representa
<i>PhD. Lilliana Abarca Guerrero</i>	Instituto Tecnológico de Costa Rica/CIPA/FUNDATEC
<i>PhD. Karol Ulate Naranjo</i>	Escuela de Ciencias Biológicas Universidad Nacional
<i>Máster Victoria Rudin Vega</i>	Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA)
<i>MSc. Susy Lobo Ugalde</i>	Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA)
<i>Ing. Ambiental Andrea Acuña Piedra</i>	Instituto Tecnológico de Costa Rica/FUNDATEC
<i>Ing. Ambiental Ma. Angélica Astorga Pérez</i>	Consultora independiente/FUNDATEC



2.Estado actual de la contaminación marina

Costa Rica es un país que posee abundantes recursos naturales con costas en ambos océanos y muchos ecosistemas marinos y terrestres. Estos son fuente de alimento y protección para distintas especies, incluidos los seres que ahí habitan. Las costas y sus habitantes dependen del turismo y la pesca como medio de subsistencia, pero los ecosistemas son frágiles, y en este momento están siendo severamente degradados debido al abuso de los recursos y el impacto de las actividades humanas.

Las Naciones Unidas reconocieron, en el 2007, el problema de los residuos marinos y el impacto que poseen, por lo que declaró el tema como un asunto de preocupación global e hizo un llamado para la acción a nivel internacional, regional y local (UN, 2007).

En este contexto internacional, Costa Rica no está exento de la contribución de residuos que encuentran su camino al mar provenientes de fuentes terrestres, donde aún queda una gran cantidad de residuos no recolectados, siendo transportados a través de ríos y quebradas o bien por el viento y lluvia. Por otro lado, el sector pesquero y de navíos mercantes, tanqueros, turísticos y de pasajeros aportan residuos a la situación antes mencionada. El país no cuenta con infraestructura adecuada para dar una buena gestión al arribo de las embarcaciones a puertos, muelles o marinas. Se desconoce la cantidad de residuos que hay en los 530 903,6 km² de mar en la Zona Económica Exclusiva (ZEE)-Océano Pacífico, en la ZEE-Caribe (cuya extensión es desconocida por conflictos limítrofes) y en los 12 897,71 km² de aguas interiores (todas aquellas que quedan entre la línea de base y la línea de costa en el Océano Pacífico) que posee el país (CENIGA, 2020).

Aunado a lo anteriormente indicado, los datos sobre aspectos de gestión de residuos identificados en zonas costeras y en la parte terrestre durante la preparación de esta línea base, son incoherentes, inconsistentes y en muchos casos desactualizados para poder realizar una planificación certera. Esto se ha observado durante la recolección de datos por parte del Ministerio de Salud, Contraloría General de la República, Municipalidades, Unión Nacional de Gobiernos Locales, Banco Mundial, Programa del Estado de la Nación y centros de investigación, instituciones de educación superior y

Mar Viva. No existe una plataforma única donde los valores ofrecidos puedan ser considerados como correctos. Según la Ley 8839, el país deberá tener un Sistema Nacional de Información de la Gestión Integral de Residuos (SINIGIR), el que hasta la fecha no se ha logrado poner en funcionamiento.

2.1. Fuentes de contaminación

Según el Grupo Conjunto de Expertos de las Naciones Unidas sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP por sus iniciales en inglés), entre el 60 y el 80% de la contaminación marina mundial por residuos sólidos proviene de fuentes y actividades terrestres. Resulta alarmante e imposible de sostener en el largo plazo, que cada año cerca de 8 millones de toneladas de este material terminan en los océanos (GESAMP, 2015).

La mayoría de los residuos provienen del vertido indiscriminado y su inadecuada gestión, lo que da como resultado la migración a alcantarillas, ríos y arroyos, fluyendo hacia las áreas costeras. Además, otra fuente son los residuos que se quedan en las playas producto del turismo y, finalmente aquellos generados directamente en el mar debido a actividades acuáticas como embarcaciones de recreo y cruceros, barcos de pesca y de carga, puertos, muelles y marinas (Corbin *et al.*, 2014).

2.1.1 Fuentes terrestres

En la literatura internacional cuando se discute sobre fuentes terrestres de contaminación, se hace referencia a tres causas generales: gestión deficiente de los residuos, residuos intencionalmente dispuestos al ambiente y residuos no intencionalmente dispuestos al ambiente. Además, se señalan como principales fuentes la industria, el turismo, la agricultura, la construcción, los alimentos, los artículos del hogar, los envases, los refrescos y el comercio minorista. Se indica también que llegan estos residuos a ríos, playas y mares por medio del alcantarillado pluvial, los residuos botados por las personas en las calles, la escorrentía en vertederos ubicados cerca de ríos o zonas costeras, el viento, el turista que visita playas o ríos y no maneja adecuadamente sus residuos (UNEP & GRID-Arendal, 2016).

Gestión de residuos sólidos

Los datos sobre la gestión de residuos sólidos en Costa Rica presentan inconsistencias tal y como se planteó anteriormente. El Cuadro 1 muestra los valores reportados por diversas instituciones y documentos donde se puede notar las variaciones en la información.

Cuadro 1. Cifras reportadas en diferentes documentos sobre la gestión de residuos sólidos en Costa Rica

Documento	Información reportada
Diagnóstico corto sobre la situación de contaminación de ríos urbanos por residuos plásticos, como base para generar un desafío para resolver con innovación este reto ambiental a nivel local en CBIU en la GAM de Costa Rica (Peña Rojas, 2019)	<p>Generación de residuos: 4000 ton/día (PNUD, 2019), de los cuales 550 ton/día son plásticos depositados en rellenos sanitarios y de los cuales 15 ton se reciclan. Dejando el resto en el ambiente.</p> <p>El 25% de las 4000 ton/día terminan acumuladas en ríos y playas. Lo que significa que, aproximadamente 110 toneladas de plástico se quedan en el ambiente cada día y la tendencia es que la cifra aumenta año tras año.</p>
Ministerio de Salud (2019)	<p>1 343 608 ton/año (aprox 3681 ton/día)</p> <p>93,25% van a disposición final (513 ton/ día)</p> <p>90 451 ton/año</p> <p>(248 ton/día) no se disponen de manera adecuada.</p>
Borrador del Plan de Acción de Basura Marina para el Pacífico Nordeste 2021 - 2026 (PNUMA, 2020)	<p>4000 ton/día de residuos, el destino final de estos residuos varía desde la quema, entierro, depósito en basurales no autorizados o en ríos (Ministerio de Salud, 2018).</p> <p>El 25% no se gestiona de ninguna forma, el restante 75% se gestiona en rellenos sanitarios, vertederos o centros de acopio donde luego se envía para ser reciclado dentro o fuera del país, esto ocurre principalmente en manos de las empresas privadas (Ministerio de Salud, 2018)</p> <p>Al 2017, solamente el 4,2% de los residuos era separado previo a su disposición final con el fin de aprovechar aquellos que tienen algún valor, mayormente, como materia prima.</p>

Documento	Información reportada
Informe Auditoria operativa acerca de la gestión de las municipalidades para garantizar la prestación eficaz y eficiente del servicio de recolección de residuos ordinarios (Contraloría General de la República, 2016)	El dato de 75% de gestión contrasta con el estimado de 65% de recuperación y envío a un sitio de disposición final estimado por la Contraloría General de la República (CGR, 2016)".El dato de 75% de gestión contrasta con el estimado de 65% de recuperación y envío a un sitio de disposición final estimado por la Contraloría General de la República".

La información que se presenta a continuación va de acuerdo con la lógica del flujo que se da en el manejo municipal.

Generación y composición

Según datos del Ministerio de Salud, en el 2019 los residuos ordinarios generados en el país fueron 1 343 608 toneladas anuales (aproximadamente 3 732 ton/día). De estos el 79,71% corresponde a los hogares y el 20,29% a comercios e instituciones (Ministerio de Salud, 2019).

En cuanto a la composición de los residuos, en el *Primer Informe Situación de la Gestión de los Residuos Sólidos para la determinación de la NAMA Residuos Costa Rica* (GIZ, 2018), se seleccionaron 10 estudios de composición de residuos municipales que utilizaron clasificaciones similares, para poder estimar un promedio nacional. En el Figura 2 se muestra la composición promedio nacional de los residuos, donde los orgánicos representan cerca del 52%, el papel y el cartón 12,5% y los plásticos un 12,3%, cabe aclarar que en esta última categoría se incluyen polilaminados, que en realidad deberían estar incluidos en el papel y cartón. Si se aplica este porcentaje al dato de total generado (Ministerio de Salud, 2019), se podría afirmar que al año se generan 165 666, 86 toneladas y diariamente un promedio de 459 toneladas/día de plástico.

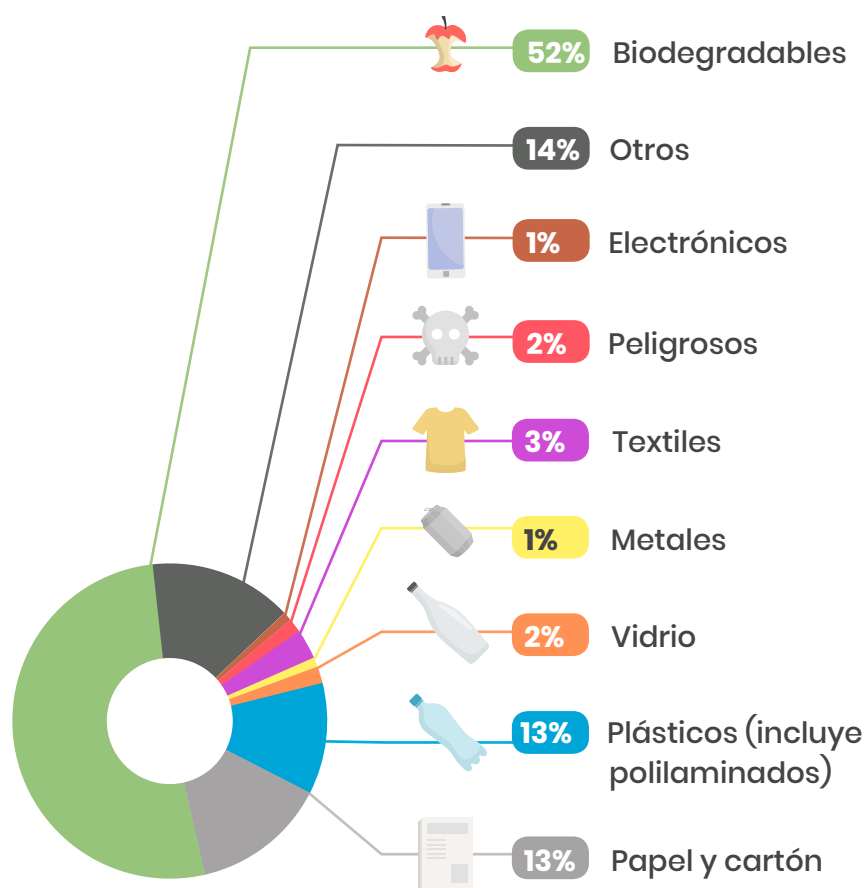


Figura 2. Composición de los residuos sólidos Costa Rica
Fuente: (GIZ, 2018). *Análisis de situación para la NAMA Residuos*

Recolección de residuos

Dado el interés de identificar los residuos que podrían estar llegando a ríos, playas y mares, en el Cuadro 2 se muestran los datos de los residuos no recolectados según el Primer Informe Situación de la NAMA Residuos ⁽⁷⁾.

⁷ Los valores fueron determinados *mediante informaciones cruzadas obtenidas en tres fuentes, la primera se consideró la más confiable y corresponde a los valores indicados en los informes de Planes de Manejo de Residuos Sólidos de las Municipalidades, la segunda corresponde a lo consignado en el informe de la Contraloría general de la República (Contraloría General de la República, 2016). Cada uno de los valores indicados en estas fuentes se cotejaron. Finalmente, en aquellos casos que no se disponía de esta

En general, los cantones con mayor cantidad de territorio rural tenían los porcentajes más bajos de recolección. Por ejemplo, Pérez Zeledón en ese año reportaba una cobertura de recolección del 27 %, Upala alcanzaba un 19 % y Turrialba tenía una cobertura del 44 %, mientras que en Guanacaste los cantones de Nandayure, Nicoya y La Cruz son los que menos cobertura presentaban.

Cuadro 2. Residuos no recolectados por provincia

Provincia	Porcentaje promedio de residuos no recolectados	Toneladas anuales no recolectadas
San José	11 %	55 845
Alajuela	38 %	124 465
Cartago	15 %	18 980
Heredia	17,5 %	25 550
Guanacaste	36 %	38 690
Puntarenas	43 %	53 655
Limón	40%	43 435
Total		360 620

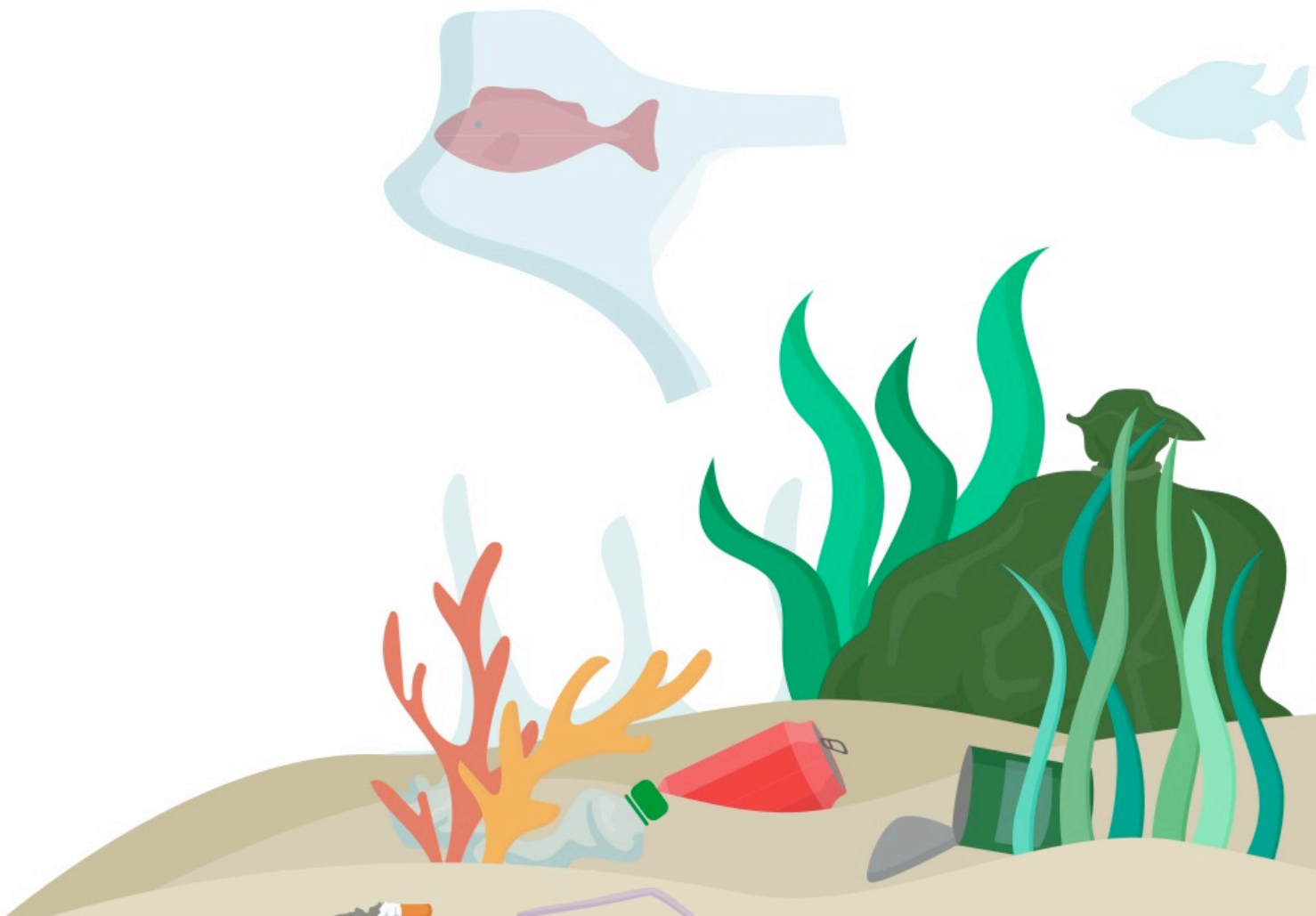
Fuente: Adaptado de Primer informe Situación de la Gestión de los Residuos Sólidos para la determinación de la NAMA Residuos Costa Rica

Dadas las limitaciones de información no se puede afirmar que todos los residuos no recolectados son fugas al ambiente. Cabe la pregunta de si serán recuperados para el reciclaje o en el caso de los residuos orgánicos sean aprovechados para

información por las dos primeras fuentes, se utilizaron los resultados del Censo INEC (Instituto Nacional de Estadística, 2019). Resulta importante destacar que los datos obtenidos desde los informes Municipales vienen dados en unidades de viviendas atendidas (usuarios del servicio), por lo que para lograr obtener el valor de la población total es necesario multiplicar el número de viviendas por el factor de ocupación por vivienda proporcionado por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019)". (página 15)

alimentación de animales o compostaje en los hogares, como es costumbre en las zonas rurales del país.

En relación con este aspecto, en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), del Instituto Nacional de Estadística y Censos, desde el 2010 al 2019 se ha consultado a las familias acerca de las formas de “eliminación de basura”. En el Cuadro 3 se muestran las respuestas de los años 2010 y el 2019, con el fin de identificar los cambios ocurridos entre esos años. Como puede observarse, en este lapso se mantiene la tendencia de que la mayoría de las familias entregan sus residuos a camiones recolectores y tienen como segunda opción la quema o el entierro de los residuos, lo que representaba cerca del 7,71% en 2019. En tercer lugar, se da el hábito de botar a un lote baldío (con la posibilidad de que puedan ser arrastrados a un cuerpo de agua por acción del viento o la lluvia). El vertido directo a un río, quebrada o mar es la costumbre menos utilizada por las familias como alternativa para desechar sus residuos (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019).

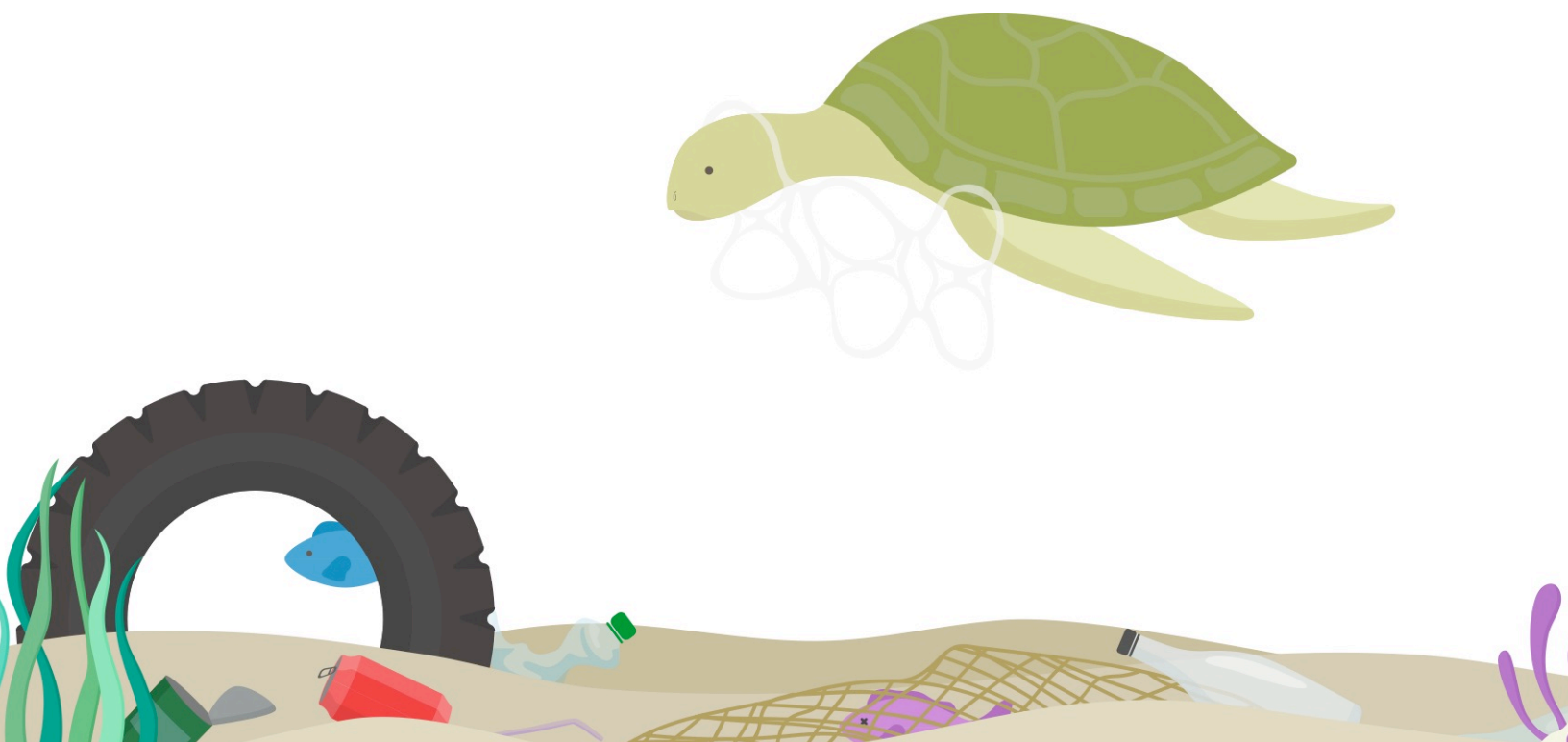


Cuadro 3. Total de viviendas por forma de manejo de residuos según zona y región de planificación 2010 y 2019

Zona y región	Formas de eliminación de basura													
	Camión recolector	%	Botan en hueco o la entierran	%	Quema n	%	Botan en lote baldío	%	Botan en río, quebrada o mar	%	Otro	%	NS	Total
2010														
Total	1 100 687	86,83	59 024	4,66	98 487	7,77	2 478	0,20	964	0,08	5 899	0,47	58	1 267 597
Urbana	916 132	72,27	7 007	0,55	7 865	0,62	1 537	0,12	843	0,07	968	0,08	58	934 410
Rural	184 555	14,56	52,017	4,10	90 622	7,15	941	0,07	121	0,01	4931	0,39	-	333 187
2019														
Total	1 414 373	89,62	38 373	2,43	121 654	7,71	1 880	0,12	1 048	0,07	833	0,05	-	1 578 161
Urbana	1 120 717	71,01	5 481	0,35	14 856	0,94	816	0,05	779	0,05	117	0,01	-	1 142 766
Rural	293 656	18,61	32 892	2,08	106 798	6,77	1 064	0,07	269	0,02	716	0,05	-	435 395

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), 2010-2019

NS = No sabe



Disposición final

De acuerdo con la información del Ministerio de Salud (2019), de los residuos generados en 2019, se recolectan y se llevan a disposición final el 93,25% (1 252 901 toneladas anuales). De éstos el 86,52 % se disponen en rellenos sanitarios y vertederos, mientras que un 6,73% (90 451 toneladas) tienen otra forma de disposición, la cual no es especificada.

Actualmente en el país operan 7 rellenos sanitarios ubicados en las provincias de San José, Cartago, Limón, Puntarenas y Guanacaste y 7 vertederos ubicados en las provincias de San José, Puntarenas, Alajuela y Cartago.

Valorización de los residuos

- **Reciclaje**

Una parte de los residuos sólidos son separados en la fuente de origen, en las calles o en los vertederos para ser valorizados mediante procesos de reciclaje. En un mapeo de empresas que gestionan residuos realizado por el Proyecto Transforma Residuos en Recursos, financiado por la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) y la Fundación CRUSA, se obtuvo información de 22 industrias que transforman residuos en nuevos productos. De estas, una se dedica al reciclaje de cartón, una al reciclaje de vidrio, tres al reciclaje de metales y 15 a la transformación de plásticos PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, entre otros.

Según el Ministerio de Salud (2019) en ese año se recuperaron 90 707 toneladas (6,75%), de las cuales 39 827 toneladas fueron recicladas (2,96%) y 203 toneladas (0,02%) enviadas a coprocesamiento.

Por otra parte, en el Cuadro 4 se muestra otro dato de las cantidades recicladas durante el 2019, según información brindada por las industrias de transformación.

Cuadro 4. Cantidad de materiales reciclados en el país 2019

Material	ton/año
Plástico	20 978**
Papel y Cartón	96 000
Vidrio	86 400
Metal	501
Total	203 879

*** Incluye información de 6 empresas recicladoras de plástico (6378 ton/año) y de la empresa RECYPLAST (14 600 ton/año) que recicla plástico post cosecha y post consumo de algunos centros de acopio.*

Fuentes: (AMCHAM, 2019; GIZ, 2018)

Estas industrias reciben los materiales de diversas empresas, familias y personas que se dedican a la recuperación y el acopio prácticamente en todo el país. Además, en el caso del cartón y del vidrio las empresas importan residuos de países de la región Centroamericana y Caribe.

Varias empresas y organizaciones están realizando esfuerzos de transformar residuos en recursos a pesar de las limitaciones que el entorno presenta. En el caso de los materiales poliméricos plásticos, se están produciendo resinas, bobinas para termoformado, mesas, basureros, parques de recreo, bancas, sillas, maceteros, cubiertas, cercas, barandas, cerramientos, muelles, puentes, senderos, rótulos, materiales para industria, agro y comercio, tejas plásticas, bolsas, materiales para construcción, entre otros.

También, hay varios flujos de residuos que se acopian y exportan para su transformación fuera del país, como es el caso del Tetra Pak, los envases de PET, de aluminio, entre otros. En el Cuadro 5 se muestran las cantidades de residuos exportados en el 2019.

Cuadro 5. Datos de exportación de residuos valorizables 2019

Residuos (partida arancelaria)	ton/año
Plástico (3915)	21 788
Papel y Cartón*(4707)	60 193
Vidrio (7001)	20
Chatarra (7204)	78 628
Cobre (7404)	5529
Aluminio (7602)	81 125
Total	247 283

Fuente: Dirección General de Aduanas. Ministerio de Hacienda. Costa Rica.

**Incluye tetra pak*

Los principales factores financieros, institucionales y socioculturales que limitan el incremento del acopio y el reciclaje se detallan a continuación:

Financieros

- Precios bajos de los materiales por lo que no cubren los costos de operación ni la inversión
- Mercado limitado
- Costos directos altos: impuesto sobre el valor agregado (IVA), cargas sociales, precio de electricidad, transporte desde zonas fuera de la Gran Área Metropolitana (GAM)
- Dificultad de acceso a crédito
- Falta de medidas para atender la población de recicladores de base al darse el cierre de los vertederos
- Costos altos de los procesos de formalización (personería, pago de CCSS, entre otros)

Institucionales

- Exceso de requisitos, procesos complejos y lentos
- Falta de incentivos fiscales a la actividad
- Las empresas formales no pueden comprar material a proveedores que no tienen factura electrónica
- Falta de estímulo para la adquisición de productos con material reciclado
- Falta de reconocimiento de todas las buenas iniciativas y las inversiones realizadas en el sector de los residuos sólidos
- Resistencia al establecimiento de alianzas público- privadas
- No hay estadísticas detalladas de ahorro real ni de huella ecológica
- La mayoría de las municipalidades no hacen recolección selectiva

Socioculturales

- Mala separación de materiales reciclables, especialmente el plástico. Tanto de parte de los consumidores como de algunos centros de acopio
- Escaso reconocimiento a los recicladores de base y su trabajo por parte de las municipalidades y sus pobladores (ACEPESA, 2020)

Los factores técnicos se abordan en el apartado de innovación.

- **Coprocesamiento de residuos sólidos**

Otra alternativa para el manejo de los residuos que no son aprovechados en procesos de transformación por la industria del reciclaje es el co-procesamiento en empresas cementeras, donde los residuos previamente acondicionados se incorporan al horno cementero como combustible alternativo para la producción del cemento. Esta actividad está reglamentada desde el 2003 y es un servicio brindado por dos empresas, Holcim a través de Geocycle, ubicada en Agua Caliente de Cartago y CEMEX, ubicada en Colorado de Abangares. Los principales proveedores de estos residuos son empresas y algunas municipalidades.

También Geocycle se abastece de residuos que han sido depositados en el relleno sanitario del Huazo, operado por la empresa EBI y CEMEX tiene una alianza con la empresa MADISA para recibir y tratar residuos provenientes de la limpieza de playas.

Acciones para la prevención (reducir, evitar y reutilizar)

Acciones bajo la Responsabilidad Extendida del Productor

De acuerdo con la jerarquía de los residuos que es un principio central de la Ley 8839, las primeras acciones que deberían orientar el manejo de los residuos son la prevención, la minimización y la reutilización.

Dentro de las acciones implementadas para asegurar la gestión del producto durante todo su ciclo de vida, se encuentra la aplicación del principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). De acuerdo con el Decreto N 38272-S: "Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial", que regula 14 tipos de residuos bajo la REP:

1. Llantas usadas (reguladas por el Decreto Ejecutivo N 33745- S del 8 de febrero del 2007 "Reglamento sobre Llantas de Desecho")
2. Baterías ácido plomo
3. Pilas de reloj, pilas: carbón-manganeso, carbón-zinc, litio-cadmio, litio y zinc
4. Aires acondicionados, refrigeradoras, transporte de frío y equipos de Refrigeración industrial
5. Aceite lubricante usado
6. Envases plásticos para contener aceites lubricantes
7. Envases metálicos, plástico y vidrio para contener agroquímicos (después del triple lavado)
8. Artefactos eléctricos (línea blanca)
9. Artefactos electrónicos (regulados por el Decreto Ejecutivo N 35933-S del 12 de febrero del 2010 "Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos")
10. Fluorescentes y bombillos compactos
11. Refrigerantes
12. Colchones
13. Poliestireno (estereofón)
14. Vehículos automotores y equipo especial

Actualmente están registradas 351 unidades de cumplimiento ante el Ministerio de Salud, que se dedican al manejo de los siguientes residuos:

- Llantas
- Baterías ácido - plomo
- Chatarra
- Equipo de refrigeración, transporte de frío y equipos de refrigeración industrial
- Pilas de reloj, pilas: carbón - manganeso, carbón - zinc, litio - cadmio, litio y zinc
- Aires acondicionados
- Artefactos eléctricos (línea blanca)
- Artefactos electrónicos
- Fluorescentes y bombillos compactos
- Poliestireno (estereofón)
- Equipo de comunicación
- Herramientas nuevas y usadas (manuales, eléctricas, mecánicas, hidráulicas)
- Hidrolavadoras nuevas y usadas
- Colchones
- Envases de aceites lubricantes

Fuente: Ministerio de Salud, *Listado de Unidades de Cumplimiento inscritas-registradas al 15 de junio del 2021.(Unidades de Cumplimiento).*

Algunas de las actividades que desarrollan las unidades de cumplimiento son: el acompañamiento a empresas socias para que implementen metas de recuperación de residuos especiales, así como el pago por la gestión de estos y la promoción con el consumidor final, para que entregue sus residuos en las empresas comercializadoras que les vendieron los artefactos.

Con respecto a los envases de **agroquímicos** no se tiene información con respecto a la generación de envases vacíos. La Fundación Limpiemos Nuestros Campos (FLNC) anualmente recupera entre 250 a 350 toneladas métricas de envases vacíos de insumos agropecuarios. Los envases vacíos de plástico valorizable los llevan a un gestor de residuos para la fabricación de productos a partir de madera plástica, como es el caso de postes para cerca, tapas de alcantarilla, topes de parqueo, entre otros. Productos que no tengan contacto directo con el ser humano. Otro porcentaje de materiales que hasta el momento no son valorizables se disponen en rellenos sanitarios en convenios con municipalidades.

Afirman que los envases vacíos que no son recuperados, los agricultores los entierran o los queman en sus fincas, o bien, los disponen con la basura convencional.

Se requiere el apoyo y participación de los fabricantes como grandes responsables de los residuos dentro de la cadena. Además, incrementar o establecer un plan de capacitación en zonas aledañas a las afectaciones para crear conciencia, visualizar el impacto a través del uso de medios de comunicación más utilizados.

Acciones bajo modalidades voluntarias

Otras empresas privadas del sector industrial y comercial, a las que no les aplica la REP han venido implementando medidas para reducir o prevenir la generación de residuos. Con el fin de identificar las acciones que realizan se aplicó una encuesta al sector y las empresas que colaboraron con información para este estudio son: Florida Bebidas, Pricesmart, Automercado, Punto Seguro, Claro, Tetra Pak, 3M, Aligntech, Dos Pinos y Aromas y Cosméticos, además de una Unidad de Cumplimiento de residuos electrónicos (ASEGIRE). A continuación, se incluye un consolidado de sus respuestas.

Acciones que realiza para la gestión y/o minimización de los residuos generados debido a los productos comercializados

- Empacar productos a mayor volumen y no individualmente, para eliminar paquetes y residuos
- Recuperación de empaques post consumo (plásticos, tetra pak, aluminio y hojalata) para su reciclaje
- “Ecomovil”, programa para recolectar materiales valorizables
- Sistema de rellenado de envases (champú, acondicionador y otros)
- Programa de reciclaje por “tarjeta de lealtad”, de manera que por cada 10 envases devueltos se obsequia un producto
- Reducción del plástico que coloca en el mercado a través del aligeramiento de sus envases de plástico
- Reducción del uso de plástico a través de envases de materiales alternativos como aluminio y vidrio retornable
- Mercadeo para incentivar el consumo de bebidas en vidrio
- Utilización de resina de PET reciclada en sus envases
- Recolección, caracterización y disposición final de medicamentos no utilizables, a través de una red de dispositivos de recolección en todo el país

- Capacitación y sensibilización sobre la importancia de gestionar adecuadamente residuos de medicamentos

a. Proyectos que planean implementar

- Reducción del impacto ambiental y del aumento de la renovabilidad de los envases, para lograr que sean totalmente renovables y reciclables
- Mejorar la sostenibilidad a lo largo de la cadena de valor
- Proyectos para cambiar algunos productos comercializados por otros menos contaminantes, por ejemplo, empaques, productos de oficina, papel, plástico, entre otros
- Iniciativas para identificar nuevas alternativas de empaque para reducirlos y/o sustituirlos
- Medición de la huella ambiental de las principales marcas y mediante el análisis de ciclo de vida de los productos, implementar mejoras que reduzcan el impacto al ambiente
- Aumento de las metas de recuperación post consumo de envases de productos puestos en el mercado
- Capacitación para centros de acopio, enfocado en residuos plásticos
- Ampliación de la cobertura de la ecomovil y realizar campañas de recolección en otras instalaciones
- Retomar las campañas de recolección de residuos de manejo especial para la población en general en el año 2022
- Acciones internas para fomento del reciclaje entre el personal, mejora del proceso para minimización de impactos y la gestión integral de los residuos generados por la empresa

b. Rol que podría jugar la empresa o asociación en la implementación del Plan Nacional de Residuos Marinos

- Contribuir a elevar la educación ambiental de los consumidores, incrementando la recolección y reciclaje de los envases, evitando así que sean dispuestos incorrectamente
- Contribuir con la búsqueda de soluciones al problema del manejo de residuos sólidos en el ambiente

- Compartir buenas prácticas
- Acompañamiento técnico en cuanto a procesos de transformación de plásticos
- Divulgación de la importancia del tratamiento de residuos plásticos
- Difusión de información entre nuestras empresas asociadas
- Reducción de residuos propios de la empresa que son enviados al relleno sanitario
- Generar las relaciones necesarias con las entidades y/o empresas hermanas que ayuden a gestionar proyectos futuros
- Compartir los datos que evidencian el desecho de medicamentos no utilizados por parte de la población

Con respecto a los envases de **agroquímicos** no se tiene información con respecto a la generación de envases vacíos. La Fundación Limpiemos Nuestros Campos (FLNC) anualmente recupera entre 250 a 350 toneladas métricas de envases vacíos de insumos agropecuarios. Los envases vacíos de plástico valorizable los llevan a un gestor de residuos para la fabricación de productos a partir de madera plástica, como es el caso de postes para cerca, tapas de alcantarilla, topes de parqueo, entre otros. Productos que no tengan contacto directo con el ser humano. Otro porcentaje de materiales que hasta el momento no son valorizables se disponen en rellenos sanitarios en convenios con municipalidades.

Afirman que los envases vacíos que no son recuperados, los agricultores los entierran o los queman en sus fincas, o bien, los disponen con la basura convencional.

Se requiere el apoyo y participación de los fabricantes como grandes responsables de los residuos dentro de la cadena. Además, incrementar o establecer un plan de capacitación en zonas aledañas a las afectaciones para crear conciencia, visualizar el impacto a través del uso de medios de comunicación más utilizados.

Ejemplo de participación del sector privado en la reducción del impacto negativo que sus actividades provocan en el ambiente.

El sector plástico cuenta con una organización gremial llamada ACIPLAST. Fue constituida en el año 1971, y representa el sector con el propósito fundamental de apoyar, promover y defender los derechos de las empresas del sector. Actualmente posee aproximadamente 50 socios. Esta organización está orientada hacia la búsqueda de la mejora continua y fortalecimiento del posicionamiento competitivo de las empresas del sector industrial del plástico. Representa además al sector ante entes gubernamentales en la discusión de temas nacionales.

ACIPLAST realiza distintas actividades para mejorar el impacto negativo que el sector provoca en el ambiente. Algunas de ellas son:

- Participación en la formulación de la Ley para Combatir la Contaminación por Plástico y Proteger el Ambiente, Decreto Legislativo No 9786
- Creación de alianzas entre el sector transformador de residuos (cartón, vidrio, plástico) y las Municipalidades
- Promoción del modelo de Economía Circular entre sus asociados donde se fomenta la transición paulatina a procesos con menor impacto, así como a la reconversión hacia productos con valor agregado. Actualmente, incursionan en ideas de productos con resinas recicladas con estándares de la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA).
- Realización de pruebas para la transformación de polímeros recogidos en las playas, aún sin éxito debido a la calidad del material
- Fomento a la transformación de materiales poliméricos de residuos electrónicos en coordinación con el Ministerio de Salud
- Interés en el encadenamiento productivo con recicladores de base, pero la informalidad en que se encuentran presenta la mayor barrera para el trabajo con ellos y ellas. ACEPESA ha trabajado este tema en conjunto con la Cámara para la búsqueda de formas de trabajo
- Capacitación entre sus asociados, la cual incluye temas de ambiente, eficiencia, entre otros. En ocasiones traen expertos en temas de interés
- Colaboración en el desarrollo de Normas con los comités del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO): Comité de Economía Circular y el de Materiales biodegradables
- Trabajo en conjunto con instituciones de educación y capacitación como es el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)

Iniciativas e incentivos

Algunas de las iniciativas impulsadas para la prevención en la generación de residuos, especialmente relacionada con los plásticos, son las siguientes:

Aprobación e implementación de la **Estrategia Nacional de Sustitución de Plástico de un solo uso**, coordinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Salud, que ha desarrollado, entre otras las siguientes acciones:

- Proceso de sensibilización de buena parte del comercio, de empresas de comidas
- Realización de estudios de impacto en lo económico, social y ambiental de lo que significa el cambio, la oferta existente de fibras naturales en el país
- Aplicación de incentivos al comercio en 3 municipios, San Carlos, Tibás y Osa, para la sustitución de plásticos de un solo uso. San Carlos aprobó un incentivo del 2% en el pago de patentes comerciales y Tibás lo hizo por medio de una tarifa diferenciada en la recolección de residuos. Por otra parte, los 11 municipios de la provincia de Guanacaste han unido esfuerzos para la eliminación de plásticos de un solo uso, se está en proceso de presentación y audiencia entre los concejos municipales. Es así como 42 municipios y 3 concejos distritales se han adherido a la estrategia y han girado directrices a sus proveedurías, para la no compra de productos plásticos de un solo uso, como primer paso hacia cambio en la reglamentación. A la fecha, 132 instituciones (57%) han emitido directrices y están cubiertas por la directriz número DGABCA-0002-2018
- Desarrollo de proyecto para la eliminación y la comercialización de productos de plástico de un solo uso, los fabricados con estereofón y los que incluyan microperlas o microplásticos y prohíbe que las instituciones del Estado adquieran este tipo de productos

Acciones o proyectos desarrollados por las Municipalidades

Mediante una encuesta respondida por 39 de las Municipalidades del país, se reportan las siguientes acciones generales:

- Campañas de concientización, de limpieza, de recolección de residuos valorizables, en sitios priorizados. La mayoría incentiva la participación ciudadana. Algunas (63%) cuentan con presupuesto, para garantizar la alimentación, equipo de protección personal, entre otros. En algunos lugares los costos son aportados por el sector privado
- Rotulación de sitios críticos
- Campañas de sensibilización y educación ambiental dirigidas a estudiantes de los centros educativos
- Charlas sobre el manejo adecuado de residuos, de elaboración de abono orgánico y de protección de las riberas de los ríos
- Elaboración de material audiovisual para la gestión integral de residuos
- Atención de quejas, denuncias o inconformidades en la entrega de residuos al servicio municipal o bien en la colocación de residuos en lotes baldíos
- Campañas informativas casa a casa, sobre el manejo adecuado de los residuos
- Promoción de la participación de los hogares en el Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE)
- Programas educativos y de sensibilización como “Soy un generador responsable”
- Inspecciones para determinar fuentes directas de vertidos ilegales sobre el cauce, junto con MINAE por construcciones ilegales en áreas de protección
- Elaboración de artes en las alcantarillas, infografías y afiches digitales
- Habilitación de la campaña “Ecoins en Casa”

También se indican algunas actividades que son particulares para un cantón, como las que se enlistan a continuación:

- Realización de un congreso sobre el rechazar y reducir la generación de residuos
- Se habilitó el Centro de Transferencia de Residuos Sólidos para el ingreso de cualquier residuo generado en el cantón, excepto peligrosos
- La Brigada del Cantón de Moravia, cumple un rol fundamental en la eliminación de vertederos de residuos, ya que dentro de sus ejes estratégicos se encuentra la gestión de los residuos sólidos y específicamente la eliminación de vertederos ilegales en el cantón. Este grupo está conformado por la Unión Cantonal de

Asociaciones de Desarrollo de Moravia (UCAMO) y la oficina de la Contraloría Ambiental de la Municipalidad

- Se maneja el programa llamado “Sistema de Monitoreo y Mitigación de Vertederos”
- Ejecución del proyecto “Protejo los ríos y mares de mi país”, donde con una serie de murales pintados en diversos lugares del casco central, se buscó generar conciencia que todos los residuos depositados inadecuadamente generan contaminación en ríos y océanos
- Ejecución del Programa de Educación y comunicación social Heredia Sostenible, como una marca cantón
- Se implementó un proyecto en la feria del agricultor para reducir el consumo de bolsas plásticas
- Ejecución de Consultoría Economía Conductual, donde se pretende determinar los comportamientos por los que los usuarios del servicio realizan mal la separación de residuos e identificar con cuáles acciones se pueden cambiar esas conductas
- Desarrollo de la aplicación "Jiménez recicla"

Acciones para la reducción de plástico de un solo uso de las municipalidades

- Campaña de entrega de bolsas de yute y de tela de algodón con el mensaje "En San Isidro esta es la Bolsa de los Mandados" entregadas alrededor de 4000 en las oficinas municipales en los meses de diciembre 2020 y enero 2021. Además 500 se entregarán en la feria del agricultor
- Campañas con centros educativos e instituciones públicas para crear conciencia respecto al uso de plásticos
- Política del cantón, no se permiten plásticos de un sólo uso en actividades desarrolladas en el parque central
- Campaña para evitar y eliminar el uso de estereofón
- Publicación de imágenes en redes sociales (Facebook) sobre consejos para mejorar el manejo de las aguas residuales desde los hogares, además de la importancia de eliminar el plástico de un solo uso

Gestión de residuos líquidos

La Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020–2030 (2020), indica que el 84% de las aguas residuales de tipo ordinario y 54,7% de las aguas industriales, se vierten de manera directa en cuerpos de agua. Además, utilizando únicamente la información de los entes generadores que presentan reportes al Ministerio de Salud, se estima que se vierten al menos 165 994 m³/día de aguas residuales industriales, de los cuales, 82 980 m³/día corresponden a zonas urbanas.

Las aguas de los ríos urbanos se encuentran críticamente afectadas por dicha contaminación, por ejemplo, los ríos María Aguilar y Torres. Estos han sido clasificados como cuerpos con contaminación severa, según una caracterización del agua superficial realizada por el Laboratorio Nacional de Agua en el 2018 y por el muestreo realizado para la elaboración del Diagnóstico Multidimensional del estado de situación del CBIMA (MINAE-GEF-PNUD, 2019). Este último señala que, según estándares internacionales, un río urbano saludable debe contener una concentración de no más de 1000 coliformes fecales en 100 mL, sin embargo, en época seca, una muestra del río Ocloro, tributario del río María Aguilar, dio como resultado una concentración de 1 600 000 en 100 mL. El mismo Diagnóstico indica que, en 2019 un 13,4% de las aguas residuales conducidas por el sistema de alcantarillado son vertidas directamente al río María Aguilar y sus afluentes, sin ningún tipo de tratamiento (MINAE-GEF-PNUD, 2019).

Para dar solución a la problemática descrita, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) ejecuta el Proyecto de Mejoramiento Ambiental en el Área Metropolitana de San José (PMAAMSJ), el cual incluye la rehabilitación, refuerzo y ampliación de la red de colectores y redes secundarias de alcantarillado sanitario en más de 300 km; adicional al sistema de alcantarillado existente de 1405,9 km en el Área Metropolitana de San José. Este proyecto, permitirá que la cobertura a nivel nacional de aguas residuales con tratamiento por medio de la planta base de un 4,5% a un 26,8%. Los beneficios del proyecto son múltiples para la población, como lo son (MINAE-GEF-PNUD, 2019):

- Disminución del vertido de materia orgánica en ríos y quebradas del Área Metropolitana San José
- Mejora en la salud pública, por disminución en la propagación de plagas y en el riesgo de enfermedades asociadas a la contaminación del agua

- Contribución a la recuperación de las áreas ribereñas de ríos como María Aguilar, Tiribí, Rivera y Torres
- Aumento de la plusvalía en las propiedades dentro del área del proyecto y que se conecten al sistema de alcantarillado sanitario por eliminación de tanques sépticos
- Favorecimiento de la planificación urbana al fomentar el crecimiento vertical.

Este proyecto finalizará sus obras en el año 2024 y pretende proveer a las personas que habitan en las áreas con mayor densidad poblacional del país, un adecuado alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales (MINAE-GEF-PNUD, 2019)

Por otro lado, en el Caribe en el año 2005 se inició con las operaciones del primer emisario submarino de Costa Rica, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Limón y beneficiaba a unos 70 000 habitantes en ese momento. La estructura es administrada por el AyA, tiene una capacidad de flujo de 200 L/s, y su tubería se adentra unos 800 m en el mar, donde se hace la liberación de los efluentes a una profundidad de 17 m.

Este tipo de proyecto ha generado cuestionamientos sobre la posible afectación en el medio circundante, pues es necesario garantizar a la población y al ecosistema, el mínimo impacto. Por ello el Estado se ha comprometido, a través del ente operador, a mantenerse vigilante de la correcta operación del emisario mediante un programa de monitoreo.

En febrero del 2020, un grupo de investigadores (Muñoz *et al.*, 2020) presentaron los resultados de un estudio que tuvo como objetivo “evaluar la posible afectación del emisario submarino en la ciudad de Limón, sobre el medio marino circundante”. Se establecieron seis estaciones de muestreo, cuatro de ellas cercanas a la zona de desfogue y dos controles; en cada una se tomaron muestras de agua a 0 m y 10 m durante el 2012-2013 para medir nutrientes, parámetros fisicoquímicos, concentración de microalgas y cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Enterococcus*.

Se determinó que en la zona existe una marcada influencia de las lluvias sobre la concentración de los nutrientes, silicato y ortofosfato, además de parámetros como el oxígeno disuelto y la salinidad. Las UFC se mantuvieron por debajo del límite máximo

de 35 UFC/100 mL establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). La diversidad fitoplanctónica fue alta y estuvo compuesta, principalmente, por especies cosmopolitas. Debido a que la concentración de nutrientes y UFC son bajas, junto con una alta diversidad algal, se concluyó que, para las muestras tomadas, no existió evidencia directa de un impacto negativo del emisario sobre la zona estudiada.

Otro aporte de contaminación en las costas, son las aguas oleaginosas o aguas aceitosas, resultado de la mezcla de agua marina y el agua de refrigeración, de las fugas de combustible y aceite lubricante, de los barcos. Se les conoce también como sentina o sludge.

Residuos en cursos de agua

Se ha indicado, para Costa Rica, que el 25% de las 4000 ton/día de residuos sólidos generados terminan en ríos y playas (Peña Rojas, 2019). El Ministerio de Hacienda reporta al menos, 600 millones de botellas de plástico desechable/año, casi el 90% no son recolectadas y terminan acumuladas en cuencas hidrográficas, costas y ambientes marinos.

A manera de ejemplo, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) indica que invirtieron alrededor de ¢50 millones en los últimos cuatro años (2016 al 2019) para limpiar los embalses de plantas generadoras a lo largo del río Virilla: Brasil, Electriona, Belén y Río Segundo. Entre el 2016 y 2019 se recolectaron alrededor 1600 ton de residuos a diferencia de las 5000 ton reportadas entre el 2004 y 2008. Esta reducción podría deberse a la aprobación de la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Ley No. 8839) en 2010 (CNFL, 2021). Por otro lado, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), reporta, para su planta de Tacaes abastecida por el río Poás, 1580 kg de residuos de junio 2018 a diciembre 2019. Los residuos recolectados son entregados a la municipalidad o bien a un gestor autorizado. La empresa realiza campañas de sensibilización en las escuelas de las subcuencas de los ríos utilizados para generación hidroeléctrica y en las comunidades del área de influencia (Gómez-Hernández y Ramírez-Rodríguez, comunicación personal, 2021).

Cuadro 6. Cantidad de residuos recolectados en los embalses de las plantas generadoras en el río Virilla (Cob-Barboza, 2021)

Año	2004-2008	2016	2017	2018	2019
Cantidad de residuos recolectados (toneladas)	Aproximadamente 5000	483,67	534,29	274,96	256,44

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) indica que, en las últimas décadas, se ha detectado que el agua que llega a las plantas de generación, arrastra gran cantidad de residuos procedentes de centros urbanos. La institución realiza distintas acciones para evitar que estos lleguen al mar, por medio de campañas de recolección de residuos con la participación voluntaria de PBAE. A manera de ejemplo, se realizó una actividad, en el 2019, en la Quebrada La Cabra y alrededores, afluente al Río Santa Rosa, del cantón de Tilarán donde se ubica la Planta Miguel Dengo, ahí se recolectaron 24,5 kg de residuos; otra acción es la limpieza en los alrededores del embalse San Miguel, perteneciente a la Planta Ventanas-Garita, donde a principios del 2021, se recuperaron 74,4 kg de residuos valorizables y 45,7 kg de residuos no valorizables. En acciones que se han realizado en la Toma Virilla, Presa Garita y Embalse Cebadilla, los residuos son arrastrados por el Río Grande de Alajuela y Río Virilla, y entre el 2013 y junio del 2021 se cuantificaron 1927,37 Ton, con un costo de gestión de 90 649 565 (noventa millones seiscientos cuarenta y nueve mil quinientos sesenta y cinco colones) (ICE, 2021).

La comunidad de Barra de Parismina, ha sido impactada, desde hace muchos años, por la gran cantidad de residuos provenientes de diversos sitios de la cuenca alta, media y baja de los ríos Reventazón y Parismina. En esta zona, el ICE con voluntarios de diversas organizaciones han desarrollado talleres de sensibilización sobre el manejo de residuos. El ICE ha coordinado jornadas de limpieza en Playa Barra del Reventazón-Parismina desde el año 2017 al 2020, periodo en el que se han logrado recolectar y gestionar adecuadamente 8.6 Ton de residuos valorizables y 2.9 Ton de residuos no valorizables (ICE, 2021).

Muchos de los residuos viajan a través de los ríos terminando su viaje en alguna de las dos costas del país: el Pacífico o el Caribe. Se han reportado como las causas de contaminación en los ríos las que se presentan a continuación (Peña Rojas, 2019):

- Enfoque desarticulado entre las instituciones y el abordaje del problema (producción y consumo)
- Falta de un sistema eficiente de gestión de residuos en el país, baja cobertura del servicio en distintos lugares, equipos de recolección ineficientes, disposición final inadecuada, entre otras
- Falta de sensibilización ambiental de la población, del sector comercial e industrial sobre el impacto del mal manejo de los residuos sólidos (plástico, poliestireno expandido conocido como estereofón, entre otros)
- La mayoría de los consumidores no consideran los aspectos ambientales de un producto, el consumidor hace una relación precio-tamaño-calidad
- Falta de regulación sobre la importación y uso del plástico a nivel industrial y comercial, por tanto, se da un uso indiscriminado de dicho material en los embalajes, envolturas, y empaquetado de los productos
- Opciones limitadas para la valorización de los residuos en el país
- Los residuos plásticos no son considerados en la lista de residuos de manejo especial que indica la Ley 8839 y su Reglamento, por lo tanto, no les aplica el principio de responsabilidad extendida del productor
- Movilización de los residuos, que por su peso y volumen no pueden ser captados por los servicios de aseo de vías que realizan las Municipalidades, y se dirigen hacia las alcantarillas y posteriormente a los ríos por la acción del viento y de las aguas pluviales
- Movilización directa hacia las alcantarillas de aquellos residuos que son generados en zonas donde el servicio de aseo de vías no se realiza
- Ausencia de un sistema de alcantarillado sanitario en las ciudades para el tratamiento de las aguas residuales negras y grises, existiendo casos donde el vertido se da de manera directa hacia los ríos
- No existe un mantenimiento periódico, predictivo y preventivo de los sistemas de alcantarillado de las ciudades
- El rescate de los ríos urbanos no se visualiza como una prioridad a nivel político.
- Falta de participación de organizaciones ambientales en la discusión de estrategias y reglamentos (MarViva, comunicación personal, 2021)

- Participación únicamente de gestores de residuos incluyendo centros de acopio e industria del reciclaje, en la construcción de iniciativas de gestión de residuos excluyendo a organizaciones dedicadas a la conservación ambiental (MarViva, comunicación personal, 2021)
- Existe una desarticulación institucional para la inversión de recursos técnicos, financieros y administrativos para ejecutar acciones concretas de manera integral.
- Ausencia de esquemas de internalización de los costos ambientales (MarViva, comunicación personal, 2021)
- La legislación ambiental actual, no permite la efectiva ejecución de un sistema de multas para quienes cometan actos de vertido de residuos a los cauces de los ríos
- El Tribunal Ambiental debe dictaminar sobre las denuncias que las Municipalidades presentan por el tema de manejo inadecuado de residuos, pero el proceso es poco efectivo, impidiendo a las Municipalidades ejecutar oportunamente las multas

Las causas anteriormente mencionadas son el resultado de varios factores, pudiendo mencionarse la pobreza y desigualdad ya que los sitios más críticos en cuanto a contaminación de los ríos se relacionan con zonas marginales, donde se ubican asentamientos ilegales. Por otro lado, existe una baja participación ciudadana en los procesos de mejora ambiental comunal, ya sea aquellos promovidos por la municipalidad u otras organizaciones de la sociedad civil. Los entes responsables de la salud pública, como Ministerio de Salud no se respetan como autoridad, la población no teme ser sancionada por sus actos (vertido ilegal de aguas residuales o de residuos a los cauces de los ríos). La población, el sector comercial e industrial, además, en la mayoría de los casos visualiza la gestión de los residuos como una obligación únicamente de la municipalidad y no como una responsabilidad compartida (principio que establece la Ley 8839) (Peña Rojas, 2019).

Existen varias acciones concretas ejecutadas por el MINAE relacionadas con la atención de la problemática de contaminación de los ríos por residuos sólidos. Ellas son:

- La Dirección de Gestión de Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía (DIGECA) forma parte de la comisión interinstitucional de proyecto Corredores Biológicos Interurbanos y comisión Tárcoles, donde se trabaja el tema de gestión de residuos en general
- La Estrategia Nacional Ríos Limpios, tiene como objetivo general, establecer acciones hacia la rehabilitación y recuperación de cuencas urbanas, y tiene un

eje de trabajo específicamente de gestión de residuos sólidos en las cuencas. El primer informe de labores se encuentra en: <http://www.da.go.cr/estrategia-rios-limpios/>

Actividades de limpieza


Evitar la contaminación es una mejor opción económica y ambientalmente comparada con limpiar o mitigar su impacto. Sin embargo, las actividades de limpieza son necesarias mientras se abordan soluciones más cercanas a la fuente de origen de estos residuos. Además, lidiar con los residuos marinos puede beneficiar a las comunidades a través de sensibilización, educación y empleo remunerado en proyectos como la recolección de residuos o el reciclaje, que pueden también ayudar a desarrollar habilidades comercializables (UNEP & GRID-Arendal, 2016).

En el país se realizan actividades de limpieza en espacios públicos que incluyen playas, ríos, zonas urbanas, calles, sitios públicos, áreas subacuáticas, entre otros. Dichas actividades se realizan por parte de las Municipalidades, organizaciones, empresas, población civil y otras instituciones. Durante la presente investigación se recolectó información de dichos actores.

Municipalidades

En el artículo 7 del Decreto 36093-S: “Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios”, se detallan las responsabilidades municipales con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios generados en su cantón, las cuales pueden ser realizadas por su administración o mediante contratos con empresas o particulares. Se consultó a municipalidades de la zona urbana y costera sobre su gestión y la relación con los residuos marinos.

De las 84 municipalidades encuestadas se obtuvo la respuesta del 46%. De las respuestas se obtuvo que el 76% tienen identificados los sitios inadecuados de disposición de residuos y el 88% tienen identificados los sitios críticos de acumulación de residuos, los cuales son principalmente lotes baldíos, puentes, cafetales, aceras, quebradas, cunetas, calles y algunas zonas de parque en distritos marginales. La manera de identificar estos botaderos ilegales varía según el cantón, pero indican que las denuncias ciudadanas y los lugares “precarios” (población con problemas sociales)




son los más usuales. En el centro de las ciudades también se evidencia esta problemática de residuos mal dispuestos, por ende, se dispone de la limpieza de las vías, sin embargo, esto no evita el arrastre al alcantarillado pluvial.

Por otra parte, el 92% de ellas desarrollan acciones o proyectos para evitar la contaminación por residuos y el 96% manifiesta que incentiva la participación ciudadana. Específicamente, en cuanto a la reducción del plástico de un solo uso, el 67% tienen campañas o convenios.

Existen grandes retos para estimar la cantidad de residuos mal dispuestos en los cantones, por ende, evaluar la cantidad de residuos que podría estar llegando a los océanos por esta fuente. Normalmente, las municipalidades registran las cantidades de residuos (o al menos el costo de disponerlos) que recogen en sus programas de eliminación de botaderos clandestinos y en las campañas de limpieza de playas y de ríos, lo que representa el único método existente para cuantificarlos. Sin embargo, estos datos no se reportan oficialmente, usualmente se informan mediante publicaciones en redes sociales, en la divulgación de resultados de las campañas o a veces como parte del informe del Programa de Bandera Azul Ecológica: Municipalidades (PBAEM). Además, los residuos que arrastra un río o que llegan a la playa no se generaron necesariamente en los límites cantonales. Finalmente, no todas las actividades de limpieza de ríos o playas las realiza la municipalidad. Por lo que posiblemente los datos no están completos, aunque lo común es que la municipalidad sea uno de los actores que participan en estas actividades.

Con respecto a la gestión de residuos en las cuencas, existen varias iniciativas que incluyen las acciones generadas a partir del Voto Garabito (el cual ordena a todas las municipalidades e instituciones en la Tárcoles tomar acciones para eliminar los focos de contaminación en la misma). Estas acciones tienen mayor o menor alcance según el empeño y coordinación de las subcomisiones. La mayoría de las municipalidades, realizan campañas periódicas de limpieza de cauces o márgenes de ríos y/o playas, con apoyo de diferentes grupos organizados en cada cantón, existen comisiones de cuenca muy activas que trabajan tanto en limpieza como en reforestación, sin embargo, no existe un listado de las municipalidades que participan. La Unión Nacional de Gobiernos Locales (UNGL) tiene capacidad para informar lo realizado a partir de los informes PBAEM, sin embargo, la información es limitada ya que en este programa participan un 30-40% de las municipalidades del país. Otra fuente de información al



respecto, además de la consulta directa, son los reportes de los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), aunque no todas las municipalidades reportan sus acciones externas o con la comunidad.

ONGs

En el contexto económico del país, las playas son un sector de gran importancia debido al turismo y la pesca, además de poseer hábitats singulares para una variedad de plantas y animales. Estas proveen una gran cantidad de oportunidades recreativas y al ser visitadas por cientos de turistas reciben grandes cantidades de residuos, los cuales pueden quedar acumulados a lo largo de ellas. Por ende, la mayor parte de las actividades de limpieza realizadas por estas organizaciones se realizan en las playas, sin embargo, muchas de estas también realizan limpiezas en otros sitios públicos.

Se consultó a organizaciones que trabajan en la costa Pacífica y el Caribe, obteniéndose más respuesta por parte de las del Pacífico. Se describe a continuación la metodología utilizada durante las actividades de limpieza, la planificación de las actividades, los residuos recolectados, la transformación y gestión al final de las limpiezas.

Metodología de las actividades de limpieza

Algunas organizaciones poseen métodos establecidos para realizar las actividades de limpieza; tales como el establecimiento de zonas de recolección, grupos, duración y preclasificación de residuos, mientras que otras priorizan la acción sin ninguna organización en específico. Usualmente, se crean subgrupos de personas a las que se les asignan zonas de trabajo con el fin de abarcar una mayor área de trabajo.

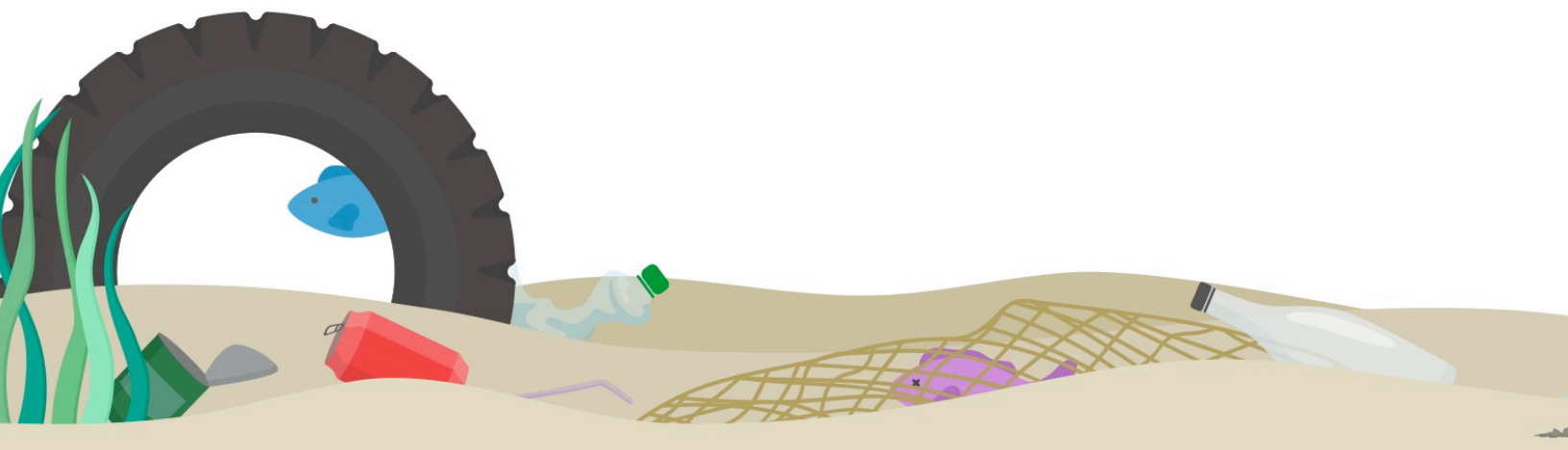
Se evidencia que estos métodos deben ser analizados y estandarizados, ya que los datos que recolectan están incompletos o son muy generales como para poder hacer estimaciones del impacto de sus actividades, así como también se determinó que no se tienen claros conceptos tales como: residuos valorizables y no valorizables. Por otro lado, en Costa Rica, el Programa de Limpieza de Playas Bandera Azul, estableció una metodología para la toma de muestras. Sin embargo, los resultados no han sido aún sistematizados.

Residuos recolectados

Algunas organizaciones tienen la práctica de llevar un control de la cantidad de residuos recolectados en cada actividad y las fracciones en que se separan. En general los clasifican en: envases plásticos, envases de vidrio, tapas plásticas, envases metálicos, además de otros. El PNUMA reportó en el 2016, los diez artículos encontrados, más frecuentemente, durante limpiezas costeras alrededor del mundo. Ellos son: colillas de cigarrillos, envoltorios y envases de alimentos; botellas de bebidas de plástico, vidrio y aluminio; bolsas de plástico, bolsas de papel, tapas, agitadores de plástico y pajillas para beber; y utensilios de un solo uso como tazas, tenedores y cucharas. Además, se estima que los plásticos componen el 95% de residuos marinos que se encuentran en las costas, la superficie del mar y el fondo marino.

Se ha logrado, en muchos casos, identificar marcas de ellos entre los que se encuentran: botellas plásticas de Coca Cola, Tropical, Dos Pinos, envases de cerveza (Pilsen, Imperial, Bohemia, Bavaria, marcas asiáticas), envoltorios de: toallas Saba, picaritas, ranchitas, envases en general, servilletas Sunli, sacos de Abopac, empaques de condones, sobres de pastillas de la CCSS, envases de lubricantes: Ursa, Castrol, Pennzoil; entre otros. Se reporta la recolección de artes de pesca, las cuales consisten principalmente en cuerdas y redes; en menor proporción se recolectan boyas, anzuelos, trasmallos viejos, hilo de nylon, bombillos de botes camaroneros, mecate de líneas, entre otros.

La mayoría de las organizaciones pesa los residuos y lleva registro de la cantidad de voluntarios. Sin embargo, no existe una base de datos nacional que permita cuantificar lo recolectado en dichas actividades. En el Cuadro 7, se recopilan algunas de las cantidades reportadas por diversas organizaciones.



Cuadro 7. Datos reportados por ONGs sobre sus actividades de limpieza

Organización	Residuos Recolectados	Tipo de Residuos recolectados	Cantidad de Voluntarios	Años de aplicación y cantidad de actividades
Río Urbano	25 780 kg	No especifica	796	En 36 actividades durante el 2019 y 2020
Registro de Campañas de Limpieza de Espacios Públicos, Distrito de Cóbano	16 341 kg	2020: 74% “basura” 2019: 50% chatarra y 36% “basura” 2018: 47% PET y 37% “basura y otros”	1302	Durante 48 actividades en el 2018-2020
Jaco Proyecto Impact	2852 kg “basura” 62 432 colillas de cigarro	Colillas y “basura”	615	80 actividades de limpieza durante el 2017-2020 ***
Sostenibilidad en Grande	2871 kg	No especifica	1012	2016-2020
Geoporter Costa Rica Ecotlón	1767 kg	50 % No valorizable 50% Valorizables: Plástico 30% Vidrio 14% Aluminio 6% Tetrapak 1%	501	2018-2019
Amigos del Río Torres	24 795 kg	1% es material valorizable y es separado	3203	2014-2019

Organización	Residuos Recolectados	Tipo de Residuos recolectados	Cantidad de Voluntarios	Años de aplicación y cantidad de actividades
ECOS Tiquicia	187 kg	No se menciona	6	2019-2020
Recicla y limpiezas de playas de Cabuya, Cóbano	382 kg	No se menciona		Enero 2019
Eco Tárcoles	34 000 kg	No se menciona	25-50 voluntarios/ jornada de limpieza	50 actividades 2018-2020 aprox.

***Cabe resaltar que esta organización hace mucho más que limpiezas, durante el periodo 2017-2020 realizó en total 355 actividades diversas en educación, ambiental, deportes, arte y cultura, emprendedurismo y bienestar animal.

Fuente: Elaboración propia con las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada, 2021.

Transformación y gestión de los residuos recolectados

La transformación y gestión de los residuos recolectados en estas actividades de limpieza son un reto ya que son pocas las opciones disponibles para la gestión y disposición de dichos residuos. Algunas organizaciones conocen de empresas que transforman los materiales recolectados como anzuelos, cuerdas, plásticos de tapas para la elaboración de piezas de arte, artesanías, piezas decorativas de artes, entre otros usos. En el caso de residuos como vidrio, cartón, metales, latas, botellas plásticas el recibimiento de estos residuos por parte de las empresas depende de su estado físico. Usualmente, los residuos no valorizables se envían a algún relleno sanitario coordinando con la Municipalidad respectiva. La mayoría, de los que contestaron la encuesta, desconoce la cantidad promedio de los residuos recolectados que deben disponer de esta manera.

En la mayoría de los eventos se coordina con la Municipalidad de la zona el traslado de los residuos recolectados. Sin embargo, en ciertas actividades se debe realizar de manera personal con recursos propios. En otros casos, se coordina con centros de acopio para la recepción de residuos valorizables, se mencionan entes como: Agrupación de Mujeres Atenienses Unidas por el Ambiente (AMAUPA), Centro de Acopio RECO Recicladora, Asociación de Distrito San Francisco, Centro de Acopio de Talamanca, Don Aníbal en Playa Coyote y el Centro de Acopio Waterkeeper-Bionic en Cóbano.

En el caso del Caribe se indica que no existen incentivos, empresas que reutilicen o transformen los residuos recolectados, así como tampoco mecanismos para alertar de apariciones esporádicas de residuos. En algunos casos, organizaciones han formado alianzas para lograr objetivos conjuntos tales como:

- a. En el 2020 se dieron campañas a cambio de diarios de comida con patrocinadores como Automercado y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE).
- b. Colaboraciones de comercios y servicios que brindan refrigerios o intercambios de productos como cerveza o pizza por unidad de residuos recolectados (bolsa o balde).
- c. Comercios y servicios reciben publicidad en redes sociales mediante la incorporación de sus logos en las piezas de comunicación, camisas, a cambio de financiamiento para el pago de camisetas/prendas o demás.

Planificación de las actividades

Según las respuestas recibidas a la encuesta, los **criterios** utilizados para elegir los **sitios de recolección** son variados e incluyen:

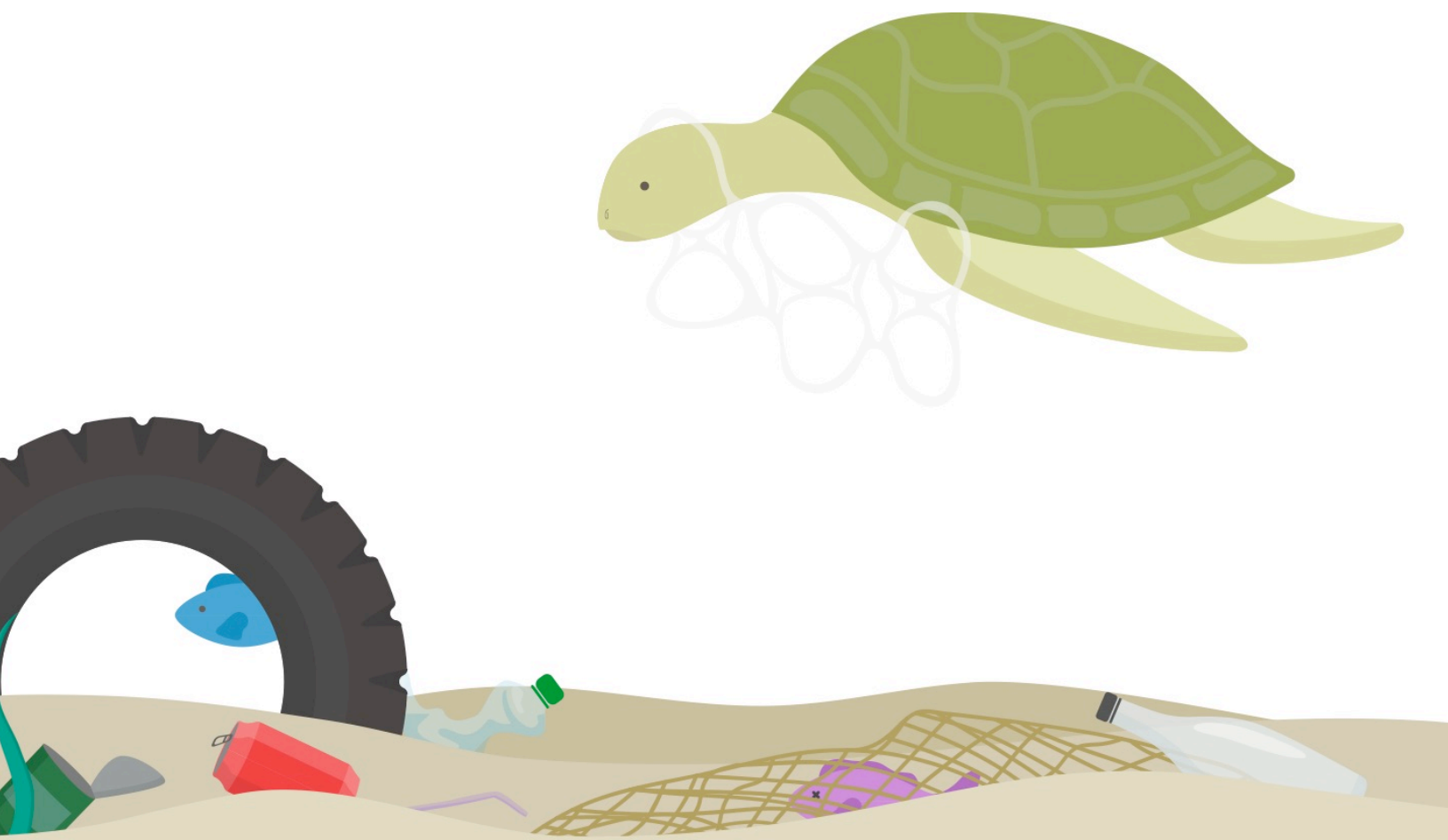
- Sitios de alta visitación turística nacional e internacional (incluyendo sitios de anidación de tortugas), ya que se crea una necesidad de espacios limpios
- Zonas cercanas a los emprendimientos aliados ya que les permite un mayor involucramiento de la comunidad
- Accesibilidad a las zonas de limpieza: seguridad, apoyo al acceso, facilidades como baños, lavatorios, parqueo, disponibilidad de transporte de participantes y materiales recolectados, clima

- Sitios específicos de trabajo: limpiezas subacuáticas en el caso de buceadores, Ecotárcoles en la zona del Pacífico Central (principalmente en playa Tárcoles, Azul y Guacalillo, ya que son visitadas frecuentemente)
- Playas inscritas en PBAE
- Zonas de acumulación, las cuales son definidas por observación, inspecciones previas en sitios donde evacuan corrientes marinas (Por ejemplo sectores de la Reserva Absoluta Cabo Blanco), grupos de WhatsApp donde se difunde información sobre los sitios más afectados, reportes por redes sociales

Las organizaciones planifican sus actividades tomando como prioridad diversos criterios, entre ellos se mencionan los siguientes:

- Previamente establecidas durante todo el año por ejemplo: una vez al mes en un fin de semana específico, otras son trimestrales, último sábado del mes (bimensual), tercer jueves de cada mes (fecha con menor ocupación), entre otros
- Temporada turística y el clima: la estación seca supone una gran afluencia de turistas por lo que se aprovecha la mayor participación de grupos voluntarios y visitantes y las condiciones favorables del clima. En la temporada baja (estación lluviosa) se aprovecha la mayor acumulación de residuos provenientes de las corrientes de ríos y marinas, pero se disminuye la frecuencia de las campañas debido a las condiciones del clima
- Algunas fechas fijas:
 - Jornada Nacional "Picnic en el río" de Río urbano. En el marco del día Internacional de Acción por los Ríos (14 de marzo), la convocatoria se realiza el domingo más cercano a esa fecha
 - Evento Operation Rich Coast (Enero)
 - Día de la Tierra (Abril)
 - Día de los mares (Septiembre)
 - Día del ambiente (Junio)
 - Plastic Free July (Julio)
 - Según calendario mundial del ambiente
 - Día mundial de la Playa (Septiembre)
 - 15 de septiembre: limpiemos nuestra finca

Finalmente, la mayoría de las organizaciones considera que las actividades pueden realizarse de manera masiva y sistematizada. Sin embargo, enfatizan que es importante la coordinación, la capacitación previa a las personas, la comunicación entre participantes, la cooperación entre las instituciones involucradas y la definición adecuada de competencias. La participación de la ciudadanía en las limpiezas permite una sensibilización hacia el problema, pero es importante recalcar que ésta no es la solución a la contaminación. Generalmente, además de la ciudadanía, se crean conexiones con otras instituciones u organizaciones tales como: ONGs, centros de acopio, empresas privadas, Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ASADAS), municipalidades, oficinas del Ministerio de Salud, MINAE, entre otros.




2.1.2 Fuentes marinas

La contaminación marina afecta el sustento económico de una gran cantidad de familias de las zonas costeras, impactando la pesca, transporte marítimo, el turismo, entre otros. El turismo a nivel nacional representó, en el 2016, el 6,3 por ciento del Producto Interno Bruto, un total de 1 554 928 millones de colones, correspondientes a US\$ 27126 millones en el 2016 y empleos para 211 000 trabajadores, lo que equivale a un 8,8% del empleo total (BCCR, 2017; Vindas, 2020). La pesca por otro lado emplea a casi 5 mil personas (0,2 por ciento de la población activa del país). Como se puede observar, los costos por la inacción para resolver los retos que tenemos como país, son mayores que los asociados con la prevención y gestión de la contaminación, dado el impacto económico en estos sectores. Los estudios indican que la contribución de las fuentes marinas en los residuos del océano varía significativamente según el país y el sitio, los cuales pueden comprender entre un 32-50% (Sherrington *et al.*, 2016; Vlachogianni *et al.*, 2018). Las principales fuentes identificadas de residuos marinos en el océano son el sector pesquero, los servicios turísticos en el océano y las embarcaciones de carga, puertos, muelles y marinas.

Sector pesquero

Recientemente se ha identificado que el sector pesquero representa una de las principales fuentes de residuos en las fuentes marinas, Van Acoleyen *et al.*, 2013 estima una participación del 65% solo para el sector pesquero (GESAMP, 2015; Sherrington *et al.*, 2016; UNEP/OSPAR, 2009; UNEP MAP, 2015), en el cual predomina la generación de los llamados artes de pesca abandonados, perdidos o descartados, o coloquialmente llamados artes de pesca fantasma ya sea accidental o intencionalmente.

La pesca fantasma es especialmente preocupante, ya que produce impactos negativos directos sobre la economía y los hábitats marinos. En Costa Rica las asociaciones de pescadores, pescadores independientes y empresarios de turismo consultados (Céspedes-Jiménez, 2021; Garro-Garro, 2021; Gutiérrez-Arce, 2021; Rodríguez-Ugalde, 2021; Salazar-Rodríguez, 2021; Sánchez-Segura, 2021) indican haber sido testigos de tiburones, tortugas, delfines, aves y peces lesionados o muertos debido a redes, anzuelos, cuerdas, trasmallos que han atrapado a estos animales. Montero Cordero (2018) reporta, en un estudio realizado en el Parque Nacional Isla del Coco y sus aguas adyacentes, que los plásticos afectan esa zona. Entre el 2006 y 2015 se identificaron varios tipos de residuos entre 300 y 350 m de profundidad. El 60% de los



objetos fueron de plástico, en su mayoría provenientes de artes de pesca. Actualmente se han acumulado más de 5 toneladas de este tipo de residuo en esa zona de estudio. Además, la pesca fantasma no es solo un problema de contaminación y bienestar animal, también lo es para la industria pesquera, ya que mata productos comercializables, representa una amenaza para los pescadores y obstruye los puertos.

Dos asociaciones de pescadores y un pescador independiente en la zona del Caribe, fueron consultados sobre sus operaciones y los residuos generados, indicando que ellos trabajan con embarcaciones pequeñas y generan aceites (cambios de motor), residuos ordinarios (envases plásticos y paquetes), artes de pesca plásticas como: redes (trasmallo), cuerdas, líneas, anzuelos, nasas (jaulas metálicas) y boyas (estereofon). Indican que las cuerdas y anzuelos son las herramientas que semanalmente más se pierden debido a que quedan atrapadas en piedras, en el caso de las boyas, estas pueden durar mucho tiempo, pero se las roban.

La gestión de estos residuos es variada; en el caso de las redes recuperadas se intentan reparar o reutilizar en cercas para pollos o gallinas, en caso de no ser posible son colocadas en los residuos recolectados por la municipalidad; al igual que las baterías de motor; los envases de aceite para el motor en algunos casos son enterrados debido a que desconocen quién los puede recibir; los envases plásticos y/o recipientes de comida usualmente son reutilizados en el hogar (Céspedes-Jiménez, 2021; Rodríguez-Ugalde, 2021; Salazar-Rodríguez, 2021; Sanchez-Segura, 2021).

Indican los pescadores entrevistados del Pacífico que ellos, a través de las asociaciones han recibido educación ambiental que ha permitido un cambio de hábitos con respecto a los residuos vertidos en el mar. La Confederación Latinoamericana de Cooperativas de Ahorro y Crédito (COLAC) ha apoyado con presupuesto para reuniones y capacitaciones de los distintos grupos de pescadores, así como el INA. A manera de ejemplo indican que los pescadores en general no tiran los aceites de cambio del motor, sino que los recogen en los mismos recipientes y los entregan a la municipalidad (caso de pescadores de Cabuya), cuando baja la marea recogen las baterías inservibles utilizadas para alumbrarse por la noche, los residuos orgánicos, producto de la limpieza de peces, los recolectan en una bolsa y al día siguiente lo descargan en el mar fuera de la playa. Indican que, el ingreso económico producto de la pesca se ve incrementada gracias al turismo, y el turista no visita playas sucias, malolientes y con presencia de aves rapaces. Por el contrario, los del Caribe



indican no haber recibido ningún tipo de capacitación en cuanto a impactos en el ambiente de las prácticas de pesca que ellos realizan.

Embarcaciones marinas que brindan servicios turísticos

En el país se encuentran una amplia diversidad de empresas turísticas que navegan y brindan servicios en el océano. Por ejemplo: navegación, pesca deportiva, deportes acuáticos, snorkel, buceo, avistamiento de ballenas, delfines, entre otros. No se han identificado lineamientos en la legislación que indique la disposición de los residuos generados por estos sectores y no hay una cifra global que cuantifique la contribución de estos al total de residuos marinos. Se hicieron consultas a estos sectores con el fin de identificar los tipos de residuos generados, su gestión y la concientización que se tiene sobre este tema.

Las empresas de buceo indicaron que la presencia de residuos marinos afecta su actividad socioeconómica debido a que la finalidad de estas actividades es la vida marina y no la contaminación, por ende, pueden perder clientes. Reportan apariciones esporádicas de residuos marinos en sus buceos, como residuos ordinarios y artes de pesca, especialmente las corrientes y lluvias de septiembre y octubre que provocan que los ríos fluyan con grandes cantidades de residuos plásticos. Además, han detectado cambios en la biota marina, como la muerte de corales, disminución de especies y suciedad en los sitios de buceo. Aseguran que durante sus actividades producen muy pocos residuos que incluyen residuos orgánicos de frutas y empaques de galletas y jugos. Además, mencionan que durante sus actividades promueven la recolección de residuos encontrados en la zona.

En el caso de las embarcaciones turísticas, se obtuvo respuesta de la empresa Okeanos Adventures que brinda tours a la Isla del Coco por periodos que abarcan semanas, por ende, generan una cantidad de residuos considerable. Indican que se rigen bajo la normativa del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar (SOLAS); brindan capacitaciones a sus operarios con el fin de disminuir los residuos generados y separar adecuadamente para su posterior reciclaje. Mencionan que el espacio disponible para guardar los residuos y devolverlos al puerto es un reto. En su caso, gestionan los residuos con el Puerto de Puntarenas e indican que se deben mejorar los centros de acopio.

Puertos, muelles y marinas

En un análisis sobre la administración de puertos, muelles y marinas deportivas, se encontró que algunas son administradas o fiscalizadas por instituciones públicas y otras de manera privada. Esto se puede observar en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Puertos, muelles y marinas deportivas en el Océano Pacífico y Mar Caribe y sus administraciones

Ubicación	Puertos	Muelles	Marinas deportivas
Pacífico	Caldera ³	Barrio de El Carmen ⁴	Papagayo ⁸
	Puntarenas ¹	Quepos ¹	Los Sueños ⁸
		Golfito ⁶	Pez Vela ⁸
		Cuajiniquil ⁴	
		Punta Morales ⁵	
Caribe	Limón ²		
	Moín ²		
	APM Terminals ⁷		
	Recope ⁹		

¹ Administrado por el Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)

² Administrado por la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA)

³ INCOP fiscaliza la concesión

⁴ Administrado por INCOPESCA

⁵ Administrado por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)

⁶ Muelle Municipal

⁷ Concesión y fiscaliza el Consejo Nacional de Concesiones

⁸ Comisión Marinas y Atracaderos Turísticos, ICT

⁹ Refinadora Costarricense de Petróleo

Analizando la situación de la recepción y gestión posterior de residuos, se indicó que, en Costa Rica, los navíos al arribar a los puertos, pueden entregar residuos sólidos provenientes de sus actividades, siempre y cuando hayan realizado los trámites respectivos. Estos consisten en solicitar a una agencia portuaria, la gestión de los residuos mediante la solicitud a un gestor de residuos aprobados por el Ministerio de Salud y en el caso del INCOP deben de encontrarse registrados ante esa entidad. Los capitanes deben avisar con un día de anticipación, la necesidad de los servicios (Salas Monge, 2021; Sotela-Vargas, 2021).

Durante el presente estudio fue posible obtener información de dos empresas que brindan servicios de gestión de residuos en puertos, muelles y marinas tanto en el Caribe (JAPDEVA, APM Terminals) como en el Pacífico (INCOP). Estas proveen servicios a navíos mercantes, tanqueros, turísticos y de pasajeros. Son contactados para el servicio por medio de correo electrónico y los agentes navieros (Jackson y Jackson, 2021; Rodríguez-Herrera, 2021)

Indican los entrevistados que recolectan “Sludge” o aceite quemado y residuos sólidos (plástico, vidrio, madera, cartón, papel, aluminio). La mayor parte de residuos recolectados es plástico. Por ejemplo, navíos donde vienen automóviles que traen bolsas de aire para que los carros no se dañen durante el transporte, tienen una válvula para quitarles el aire y así reutilizarlos, proceso que dura mucho, por tanto, los rompen por facilidad, convirtiéndolos en residuos. Lo recolectado no necesariamente debe ser reportado, en el caso del Caribe, las oficinas del Ministerio de Salud y JAPDEVA lo solicitan, sin embargo, el Ministerio de Salud de Puntarenas no.

Algunos residuos, como por ejemplo el “Sludge” es llevado a CEMEX para su coprocesamiento y los sólidos valorizables a centros de acopio.



Los retos que estas empresas enfrentan con respecto a los residuos se enumeran a continuación:

1. Tramitología de permisos para las empresas gestoras: es variable y depende del puerto o muelle al que se le quiera dar servicio. A manera de ejemplo, APM Terminals pide hacer un trámite de permisos por naviera o por servicio, limitando la efectividad del servicio que se pueda brindar. Por otro lado, Caldera lo solicita mensualmente donde el trámite no es complicado y JAPDEVA una vez al año, con la flexibilidad de actualizar los cambios.
2. Limitaciones para la aplicación de sanciones cuando los navíos incumplen con la disposición de los residuos, debido a que los reportes cuentan con regulaciones que lo impiden. Los agentes portuarios son los encargados en hacer efectivas las regulaciones, por ejemplo, existen multas de \$5000 (si no hay un registro de la descarga del “sludge”), también tienen que pagar \$2000 a la empresa encargada de sacar el exceso de ese “sludge”. A pesar de que el mecanismo de multas existe, hay vacíos para su aplicación, ya que se justifica que al no ser Costa Rica parte del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL), no deben exigirles reporte o aplicarles las multas. Esto refleja su ineffectividad ya que Costa Rica tiene adoptado el Convenio de Londres desde hace años, por lo tanto, se cuenta con regulaciones aplicables en esta materia.
3. Contacto con clientes: APM Terminals les impide el contacto directo para brindar sus servicios, por tanto, dependen de los agentes navieros como intermediarios para que los llamen, a diferencia de los otros puertos donde ellos mismos pueden ofrecer sus servicios a las navieras directamente.

El proceso de descarga de los residuos es reportado únicamente por el INCOP el cual indica que se colocan manteados como protección para evitar que caigan los residuos al mar, pero en este momento la institución no cuenta con una guía para informar a las embarcaciones del proceso para gestionar los residuos sólidos y líquidos en los puertos. Por otro lado, a pesar de que se requiere infraestructura y equipos para una buena gestión de residuos, no se han realizado acciones para lograrlo.

INCOP reporta las siguientes tarifas que se cobran en Puerto Caldera y sus muelles las cuales dependen del tipo de servicio portuario ofrecido (Cuadro 9). Estas son cobradas de la siguiente manera

- A granel para descargas de residuos líquidos
- Como mercadería general si la descarga es de residuos sólidos

Cuadro 9. Tarifas por servicios de recolección de residuos líquidos y sólidos en puerto y muelles del INCOP

Puerto o muelle	Residuos líquidos			Residuos sólidos		
	Limpieza del muelle (US\$/ton métrica)	Carga y descarga a granel (US\$/ton métrica)	Muellaje* (US\$/ton métrica)	Limpieza del muelle (US\$/ton métrica)	Carga y descarga de mercadería en general	Muellaje (US\$/ton métrica)
Puntarenas	0,10	3	0,39	0,10	10,69	0,56
Puerto Caldera	0,10	6,48	0,74	0,10	10,69	0,56
Golfito	Servicio brindado por un tercero, se cobra el 15% sobre el servicio facturado (establecido en el Reglamento de Operaciones Portuarias, en el artículo 190)					

**Es el derecho que pagan los navieros o su representante por todas las cargas o mercancías de importación y exportación por la utilización de los muelles e instalaciones portuarias.*

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 10 indica las cantidades de residuos recolectados en los puertos administrados por INCOP durante los años 2016-2020.

Cuadro 10. Cantidad de residuos recolectados en los años 2016-2020

Muelle	Tipo de residuo	AÑO					
		2016	2017	2018	2019	2020	Total general
Sociedad Portuaria Granelera de Caldera (SPGC) (Toneladas)	Aguas de sentina	-	-	-	-	297,42	297,42
	Aguas residuales	-	57,71	40,82	83,00	-	181,53
	"Sludge"	1026,15	1005,49	863,51	901,57	755,06	4551,78
Puntarenas (Toneladas)	Agua jabonosa		27,00	78,80	163,40		269,20
	Residuos sólidos	166,80	539,28	893,96	634,40	393,47	2627,91
	Sludge	746,30	1753,00	1.143,70	879,92	.228,50	5751,42
Total general (Toneladas)		1939,25	3382,48	3020,79	2662,29	2674,45	13 679,26

**Las aguas de sentina son residuos generados en las operaciones normales en buques, en donde se mezclan líquidos provenientes del cuarto de máquinas, filtraciones, restos de combustibles, etc. Estos residuos están formados por un sistema disperso de dos fases: agua e hidrocarburos. Por la toxicidad de los hidrocarburos, todos los residuos de sentina deben ser tratados en tierra (IMO, 1989).*

Fuente: Planificación Institucional (2021)

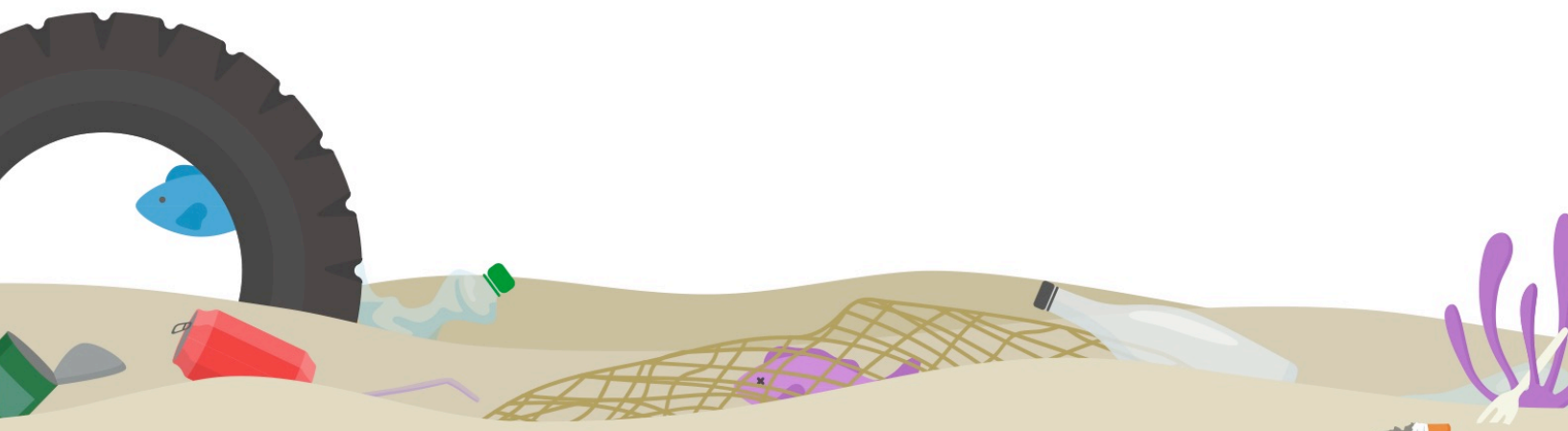
Con respecto a las sanciones por descargas de residuos se indica que, si estas suceden en altamar, el mecanismo existente es que la parte interesada hace la denuncia con pruebas ante los Tribunales de Justicia. Si estas son en puertos, la Autoridad Portuaria a través de la empresa concesionaria, debe hacerse responsable de brindarle seguimiento a la problemática y su debida sanción.

Por otro lado, en el Mar Caribe, se cuenta con varios muelles siendo uno de ellos administrado por APM Terminals. La empresa informó que mantiene una vigilancia estricta en el manejo de los residuos por parte de compañías subcontratadas (gestores de residuos), los cuales han sido coordinados por agencias navieras. Desconocen la cantidad de residuos recolectados y los costos del servicio (Lozano-Ortiz, 2021).

No existe información con respecto a las acciones de gestión de residuos, de los otros administradores de puertos, muelles o marinas, a pesar de los esfuerzos realizados para obtenerla.

Es importante indicar que, a nivel internacional, la Organización Marítima Internacional (OMI) ha reconocido que la provisión de instalaciones portuarias de recepción es fundamental para la implantación eficaz del Convenio de MARPOL. Asimismo, el Comité de Protección del Medio Marino (MEPC) ha animado firmemente a los Estados Miembros, en particular a los que son Partes en el Convenio en calidad de Estados rectores del puerto, a cumplir sus obligaciones convencionales con respecto a la provisión de instalaciones de recepción adecuadas. El Comité también convino en la elaboración de una base de datos sobre las instalaciones portuarias de recepción (PRFD por sus siglas en inglés) como un módulo del Sistema Mundial Integrado de Información Marítima (GISIS) de la OMI (*Instalaciones de recepción*, 2021). La PRFD se concibió con el fin de permitir a los Estados Miembros actualizarla mediante la utilización de una contraseña y al público en general tener acceso a toda la información en la modalidad de lectura solamente. La base de datos se puso a disposición del público el 1 de marzo de 2006. Se puede acceder al siguiente link: IMO Web Accounts:

https://webaccounts.imo.org/Common/weblogin.aspx?App=GISISPublic&ReturnUrl=https%3A%2F%2Fgisis.imo.org%2FPublic%2F&error_message=login_required




2.2. Impacto a los ecosistemas

Costa Rica posee una amplia diversidad de ecosistemas marinos, distribuidos en zonas estuarinas y costeras hasta zonas pelágicas y de elevada profundidad (Wehrtmann & Cortés, 2009). Lamentablemente, estos ecosistemas marinos, al igual que muchos otros en el mundo, reciben una cantidad importante de residuos sólidos, especialmente plásticos; sin que se pueda cuantificar cuál es la magnitud del problema (FAO, 2016; Lively & Good, 2019; Schuyler *et al.*, 2014).

Uno de los ecosistemas más afectados son las zonas estuarinas o bosques de manglar. Estos poseen un importante rol ecológico brindando refugio a muchas especies de plantas, peces, invertebrados y aves marinas, especialmente en sus primeras etapas de vida, (Berkström *et al.*, 2020; Glazner *et al.*, 2019), pero lamentablemente los manglares tienden a ser sumideros de residuos sólidos acarreados por la dinámica de los ríos y la influencia de las mareas (Ivar do Sul *et al.*, 2014; Luo *et al.*, 2021). La alta contaminación de estos ecosistemas perjudica el asentamiento de nuevas plántulas, influyendo en el crecimiento y desarrollo de este tipo de bosques (Helcoski *et al.*, 2020; Luo *et al.*, 2021). Además, la fauna presenta afecciones como modificaciones en su comportamiento y disminución del reclutamiento de especies, muchas de ellas de interés comercial como pargos (peces), jaibas (crustáceos), pianguas (bivalvos), entre otros (Auta *et al.*, 2017; Martin *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2019).

Los ecosistemas costeros también están afectados por los residuos sólidos, que son acarreados por la dinámica del oleaje, las corrientes y las variaciones mareales (Hoi Shing *et al.*, 2018; In-Sung *et al.*, 2015), aumentando el impacto en la biota, debido a la ingesta de muchos de estos residuos, lo cual, modifica el desarrollo ontogénico y afecta directamente la abundancia y diversidad de las especies (Setälä *et al.*, 2016). Muchas organizaciones a nivel mundial se han dedicado a mitigar el problema mediante campañas de limpieza y educación ambiental, estos esfuerzos sustentan datos de la dimensión real del problema y podrían ayudar a mejorar el entendimiento de este (Jorgensen, 2020). Sin embargo, la información recopilada en Costa Rica no permite conocer el alcance de los beneficios de estas campañas, y si las condiciones del ecosistema han mejorado en el tiempo.




Otros ambientes marinos presentes en el país que constituyen un desafío logístico para su evaluación, son los sistemas arrecifales de los cuales no existe información. No obstante, otros países reportan que los desechos sólidos provenientes principalmente de las actividades pesqueras, son los residuos que podrían estar generando un mayor impacto. Estos residuos de artes de pesca extraviados o desechados pueden modificar perjudicialmente y fragmentar el sustrato presente en dicho ambiente marino (de Carvalho-Souza *et al.*, 2018; Lively & Good, 2019).

Los ecosistemas arrecifales son bien conocidos por su gran diversidad y alta productividad, pero también inciden en actividades económicas extractivas como la pesca y las recreativas como el turismo, aumentando su exposición a estos residuos sólidos (Campbell *et al.*, 2012; Rangel-Buitrago *et al.*, 2018). Actualmente, en el mundo los artes de pesca desechados o extraviados constituyen una amenaza para la biota marina, se estima que un arte de pesca fantasma (extraviado) sigue dañando la biota durante al menos 20 años y con una letalidad de hasta un 70% de los organismos que quedan accidentalmente atrapados (Lively & Good, 2019).

La pesca fantasma es una problemática en ambientes costeros y pelágicos, sin embargo, el desafío de evaluación de las zonas pelágicas también limita el conocimiento del impacto a estos ecosistemas. Recientemente se han identificado algunos puntos en mar abierto de acumulación de estos residuos, mediante el estudio de la dinámica de las corrientes y efecto de los vientos (Franceschini *et al.*, 2019; Soto-Navarro *et al.*, 2020). Uno de los estudios más recientes y “cercanos” a Costa Rica sobre esta problemática es en la gran “isla” de plástico del Pacífico, la cual presenta gran cantidad de redes y cuerdas usadas para la pesca, que ha provocado que muchos cetáceos se enmallen y que los expertos categoricen este tipo de residuo, como uno de contaminación de gran preocupación para este grupo de organismos (Gibbs *et al.*, 2019).

Pero la afectación de enmalle no es el único peligro que enfrentan la fauna pelágica, la ingesta de residuos sólidos, ha provocado encallamientos masivos de grandes mamíferos marinos, atribuidos al mal estado de salud de los organismos por desnutrición o enfermedades asociadas a la ingesta de volúmenes considerables de plástico, esta misma condición de desnutrición se ha reportado en tortugas marinas y otros organismos pelágicos (Fossi *et al.*, 2012; Panti *et al.*, 2019; Valderrama Ballesteros *et al.*, 2018). Las tortugas marinas en particular ingieren de bolsas plásticas debido a la



similitud de estos residuos con algunas presas naturales como las medusas (Gündoğdu *et al.*, 2019; Rizzi *et al.*, 2019; Schuyler *et al.*, 2014). Las aves marinas también se ven afectadas ya que usan las zonas pelágicas, como sitios de alimentación y confunden muchas veces posibles presas con plástico flotante (Acampora *et al.*, 2016; Hidalgo-Ruz *et al.*, 2012; Miranda-Urbina *et al.*, 2015). Estas especies por lo tanto no sólo están amenazadas por sus hábitos alimenticios, sino también, al ser usadas de las zonas costeras para su reproducción, experimentan obstáculos que limitan sus áreas de anidación, poniendo en peligro muchas etapas vitales para la existencia de las especies (Gündoğdu *et al.*, 2019; Ory *et al.*, 2018).


No podemos dejar de lado, que la conectividad de los ecosistemas ribereños incide directamente en la salud de los ecosistemas marinos costeros. Costa Rica posee un abundante y diverso recurso hídrico, que sostiene una gran biodiversidad de organismos, además de ser esenciales para garantizar el bienestar social y económico del país. No obstante, el desarrollo industrial y urbanístico acelerado ha deteriorado la calidad de las principales cuencas hidrográficas de la Gran Área Metropolitana. A nivel país, el deficiente manejo de los residuos sólidos, la mala gestión del uso del suelo alrededor de las cuencas y el desarrollo urbanístico no planificado, se identifican como los principales factores que amenazan el estado de salud de las cuencas (Estrategia Nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030, 2020).

Como se ha evidenciado en todos estos ecosistemas y la biota que alberga presentan una problemática asociada a los residuos sólidos. El problema es determinar la magnitud de esta afectación en los ecosistemas costarricenses, ya que como país no hay suficientes estrategias que recopilen la información de manera integral. Existen iniciativas de algunas instituciones públicas y privadas, para capturar información sobre contaminación marina, pero esta información no está accesible y se desconoce el alcance que podría tener. Los efectos del impacto de estos residuos es una necesidad a nivel global y país, con esta información se pueden obtener estrategias de mitigación dirigidas y eficaces (Luo *et al.*, 2021; Yaney-Keller *et al.*, 2019).

2.3. Monitoreo de los residuos marinos

En Costa Rica se han impulsado iniciativas para evaluar los ecosistemas mediante técnicas de monitoreo a nivel nacional, con información georreferenciada, sistematizada y cotejable en el tiempo. En el 2016 el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), presentó el Programa Nacional de Monitoreo Ecológico (PRONAMEC) para varios de los ecosistemas marinos predominantes en el territorio nacional, el cual se estableció mediante el Decreto Ejecutivo No. 39747-SINAC. Estos protocolos tienen como objetivo principal evaluar el estado de salud ecológico de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP). Esta herramienta posee una adecuada rigurosidad científica que permite identificar presiones y amenazas, brindando la información necesaria para una adecuada gestión de las ASP. Estos PRONAMEC oficializados para usarse a nivel nacional, algunos fueron generados para ecosistemas marinos como: playas rocosas, playas arenosas, manglares, arrecifes coralinos, con el fin de conocer la salud de las poblaciones como cetáceos y tortugas marinas y monitorear los efectos del cambio climático. Actualmente se están por oficializar los PRONAMEC de peces pelágicos y arrecifes rocosos.

Todos los PRONAMEC poseen indicadores biológicos relevantes específicos para cada ecosistema. Estos indicadores permiten ser monitoreados en el tiempo, donde sus rangos de variación son generadores de información necesaria, además, sirven como alertas para una mejor gestión de los ecosistemas. De todos los protocolos, sólo el PRONAMEC de Playas Arenosas, posee un indicador sobre la incidencia de residuos sólidos. Este contempla realizar transectos de banda de cien metros de largo por tres metros de ancho, en forma paralela a la línea costera. Donde se recogen todos los desechos sólidos en el transecto, para luego ser contabilizados, medidos, pesados y clasificados en cinco grupos principales (vidrios, metales, plásticos, materiales celulósicos y otros) (SINAC, 2016). La información recopilada por este indicador no se ha reportado oficialmente, desconociéndose cuántas Áreas Marinas Protegidas (AMPs) lo han aplicado y por cuánto tiempo, pero este indicador es un avance prometedor de una información georreferenciada, sistematizada y cotejable en el tiempo.



Este indicador en playas arenosas brinda una oportunidad de reevaluar los demás PRONAMEC e incluir un indicador a cada uno de ellos enfocado a evaluar el grado de contaminación de los ambientes marinos y la afectación sobre la biota presente. Este indicador evidentemente debe poseer los ajustes necesarios pertinentes a cada ecosistema. Todo esto con el fin de generar información estandarizada sobre el estado de la contaminación, y que esta sea cotejable entre los diferentes ecosistemas monitoreados. Dentro del desarrollo de este Plan, este tema fue abordado en un subcomité de los ejes estratégicos, del cual resultó una propuesta, con este indicador depurado y adaptado a diferentes PRONAMECs existentes (ver propuesta de indicador a cada PRONAMEC en Anexo 1).

Otro tipo de monitoreo a nivel nacional, está presente en la *“Estrategia nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables 2017-2021”* de Costa Rica, se describe una propuesta metodológica para el monitoreo cuali-cuantitativo de microplásticos en arena de playa. Ninguno de estos dos métodos ha expuesto resultados a nivel nacional.

Existen otras iniciativas nacionales, que corresponden a compromisos internacionales adquiridos, para la sistematización de datos: como en el marco del MARPOL, donde se busca la sistematización de la información sobre los residuos generados en puertos, muelles y marinas, con el objetivo de mejorar la gestión de estas en esta temática. Otra iniciativa es el Proyecto Asociaciones GloLitter, implementado conjuntamente por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Marítima Internacional (OMI), financiado por la Agencia Noruega para la Cooperación al Desarrollo (NORAD) y asumida por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Obras Públicas y Transportes y Ministerio de Seguridad Pública, del cual también contribuye el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA), el cual tiene como objetivo general: “Iniciar un proceso para ayudar al país a prevenir y reducir la basura plástica marina de los sectores del transporte marítimo y la pesca, e identificar oportunidades para la reducción del uso de plástico en ambas industrias”. La finalidad de este es cuantificar los residuos sólidos en el mar, que ayuden a plantear opciones de mitigación al problema (FAO).

2.4. Educación, sensibilización y comunicación

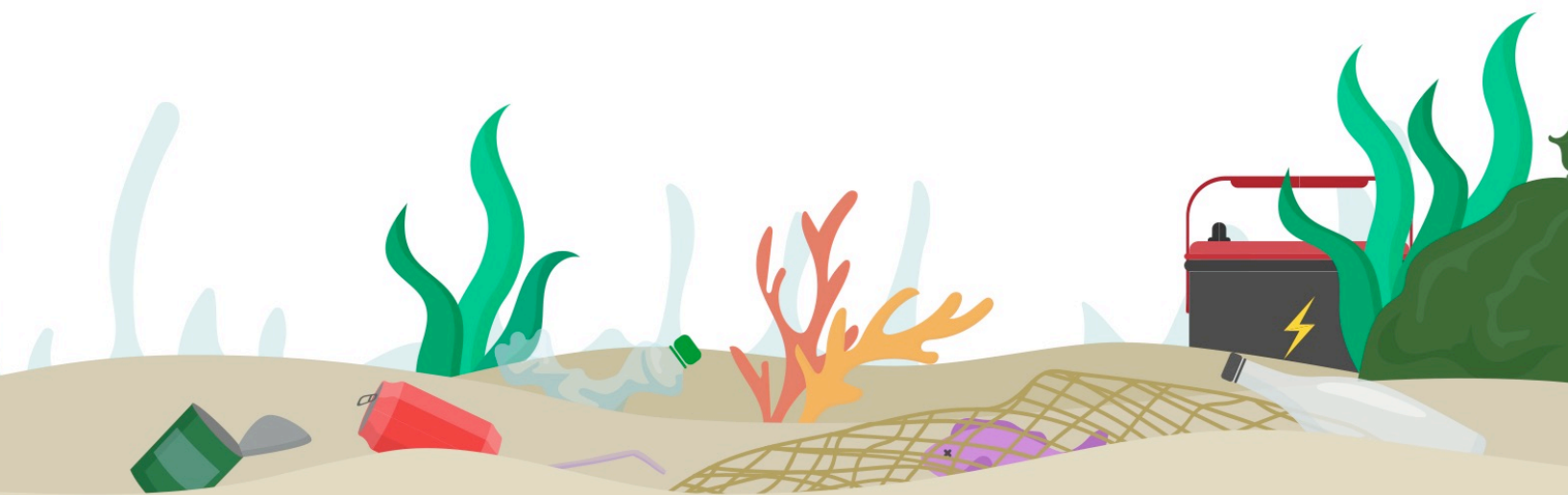
A continuación, se detallan algunos programas nacionales, locales e intersectoriales que se desarrollan en el país respecto al tema de residuos terrestres y marinos.

Programa Nacional de Educación Marina del Ministerio de Educación Pública (MEP)

El Programa Nacional de Educación Marina, un compromiso de todos. “AMOR Y GRATITUD AL MAR. Una educación de cara al mar” (Valverde-Solís & Orozco-Alvarado, 2021) se oficializó en marzo de 2009 en un lanzamiento realizado por Alejandrina Mata S, Viceministra Académica de Educación. Es un Programa que se basa en las necesidades y características de las comunidades. Se ha ejecutado de manera presencial en 250 centros de enseñanza de algunas regiones educativas del país, no obstante, se pretende que se implemente de forma virtual dentro y de ser posible fuera del país.

Tiene como objetivo *“sensibilizar a docentes y estudiantes para que se conviertan en agentes multiplicadores de las ideas de conservación y manejo sostenible, y realicen acciones concretas integrando a las comunidades, no solo para elevar los niveles cognoscitivos y la calidad de vida, sino valorar la importancia de proteger, conservar y manejar racionalmente los ecosistemas marinos-costeros”*.

La población beneficiaria del programa son las y los docentes de la Educación General Básica de las 27 Regiones Educativas de Costa Rica y otros docentes Centroamericanos.



Otras iniciativas gubernamentales que refuerzan la educación

Educación ambiental en el SINAC

Las Áreas de Conservación del Pacífico, recibieron en el 2018 una capacitación por parte del Grupo de Científicos de la Basura de la Universidad Católica del Norte de Chile, en el tema de metodologías para el monitoreo de residuos en playas enfocada en la ciencia ciudadana. Posteriormente, las personas participantes, tenían el compromiso de replicar el proceso en escuelas o colegios. Además, de mantener el contacto con todos los países participantes. Se espera que en el 2021 se retome la actividad con nuevas personas y de manera virtual (Yamileth Cubero de ACOPAC y Christian Díaz de ACT, comunicación personal, 2021).

Además, se destacan los Programas de Educación Ambiental del Parque Nacional Marino Las Baulas, el Refugio de Vida Silvestre Ostional, Refugio de Vida Silvestre Camaronal, y la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco junto con el Área Marina de Manejo Cabo Blanco. Este último (Cabo Blanco) y Baulas son las áreas que han ejecutado acciones por varias décadas.

Regulación del uso, consumo y etiquetado del plástico de un solo

Desde el 2018 el país tiene la Directriz del MINAE 014, que está dirigida a las instituciones del sector público para regular uso, consumo y etiquetado del plástico de un solo uso. En el 2021 se publicó la prohibición de plásticos de un uso en las Áreas Silvestres Protegidas (ASP).

Normativa de la Dirección General de Administración de Bienes y Contratación Administrativa del Ministerio de Hacienda

Desde el 2015 se estableció la Normativa técnica para la aplicación de criterios sustentables en las compras públicas y guía para su implementación, ley N° 8839,

Gestión Integral de Residuos (artículo 29 de la ley y 44 de su reglamento general).
Disponible en:

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=79235&nValor3=100245&strTipM=TC

Programas del Núcleo Náutico Pesquero (NNP) del INA

Estos programas incluyen módulos que están relacionados con la gestión de los residuos en los puertos, muelles y marinas, logrando el cumplimiento de las regulaciones del Anexo V del Convenio de MARPOL. Aunado a otros materiales como el “Curso Modelo OMI 1.38 Conciencia en el Medio Marino”, entre otros materiales. En el Cuadro 11 se observan todos los módulos desarrollados y algunos se encuentran disponibles en la oferta actual del Núcleo Náutico Pesquero.

Cuadro 11. Programas del NNP del INA

Módulo	Horas	Programa al que pertenece
Principios de Legislación y Contaminación Marina en la Zona Costera	20	1) Patrón de Embarcaciones de Recreo 2) Patrón de Navegación Básica
Control y Reducción de la Contaminación Marina	20	N/A
Conciencia del Medio Marino	35	N/A
Aplicación del sistema de gestión ambiental para Productos Químicos en el Sector Náutico Pesquero y Acuícola**	30	N/A
Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en las Embarcaciones**	35	N/A

*** Dichos módulos se encuentran inactivos actualmente, pero si poseen el material didáctico respectivo.*

Fuente: (Marco & Quesada Alvarado, 2021)

Cabe destacar que uno de los retos que enfrenta la institución es la baja demanda de los módulos, por lo cual, muchos de estos se encuentran inactivos.

Además, esta dependencia elaboró en el 2017 un informe acerca del manejo de los residuos del plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), los cuales pueden provocar una consecuencia ambiental no deseada. El cual se encuentra disponible en los archivos del NNP, y contiene información relevante sobre 3 formas de manejar o disponer adecuadamente los residuos del PRFV.

El INA en conjunto con el MINAE y el Ministerio de Salud ha elaborado la Guía Digital Reducción de Plásticos de Un solo Uso, en el Núcleo Tecnología de Materiales.

Marca País Esencial Costa Rica

Es una estrategia para posicionar ante el mercado internacional la imagen de Costa Rica. El objetivo es proyectar al país por medio del turismo, inversiones y exportaciones, de la mano de la cultura e idiosincrasia costarricense.

Para obtener la marca, se debe cumplir con el “Protocolo de Evaluación de la Marca País” el cual está formado por varios indicadores (los requisitos que deben cumplir para obtener el reconocimiento). Los indicadores responden a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para el ODS #14, no hay una relación directa con sus indicadores, sin embargo, se pueden asociar algunos de ellos de manera indirecta, por ejemplo, los relacionados con políticas ambientales de la empresa, implementar un programa de gestión de residuos, así como el tratamiento de aguas residuales. No obstante, no hay información sistematizada que pueda vincularse de manera específica con acciones relacionadas a los residuos marinos.

Programa Bandera Azul Ecológica (PBAE)

Este programa consiste en la entrega de un galardón que “promueve la organización de comités locales, la sana competencia y la organización comunitaria para el beneficio de las presentes y futuras generaciones”. Es gratuito y voluntario”. Disponible en: <https://banderaazulecologica.org/que-es-bae>

En la actualidad existen más de 5 000 comités participantes en las 19 diferentes categorías existentes.

Categorías:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Agropecuaria | 11. Espacios naturales protegidos |
| 2. Bienestar animal | 12. Eventos especiales |
| 3. Biodiversidad | 13. Hogares sostenibles |
| 4. Cambio climático | 14. Microcuencas |
| 5. Centros Educativos | 15. Movilidad Sostenible |
| 6. Comunidad Clima Neutral | 16. Municipalidades |
| 7. Comunidades | 17. Playas |
| 8. Construcción Sostenible | 18. Promoción de la Higiene |
| 9. Eclesial-Ecológica | 19. Salud comunitaria |
| 10. Eco diplomática | |

Bandera Azul Ecológica categoría playas

Esta categoría es la primera en implementarse en el país, iniciando en 1996 y actualmente se mantiene vigente. Dentro de los parámetros que evalúa se encuentran: la calidad de agua de mar, calidad de agua para consumo, seguridad, educación ambiental (charlas en escuelas, hoteles, comunidades, campañas de reforestación e implementación de un programa de manejo de residuos).

Además, dentro del parámetro de calidad sanitaria de la costa se evalúa:

- Residuos inorgánicos (campañas de limpieza y proyectos de manejo de residuos)
- Presencia de basureros (suficientes recipientes para la recolección)
- Vertidos industriales (inspecciones de vertidos)
- Descargas de aguas domésticas (inspecciones de vertidos, muestreos de agua, denuncias)

Se cuenta con una metodología para la contabilización de residuos en las playas producto de las campañas de limpieza. Sin embargo, no hay datos sistematizados sobre las cantidades de residuos recolectados, eficacia de las medidas, calidad de agua ni cantidad de personas capacitadas. El dato disponible únicamente es la

cantidad de playas que han logrado obtener el galardón. Para el 2019 fueron 135 playas distribuidas en todo el territorio nacional, aumentando este número a 138 playas en el 2020 (Figura 3).



Figura 3. Playas galardonadas bandera azul 2020.

Fuente (*Bandera Azul Ecológica - Instituto Costarricense de Turismo, 2021*)

Bandera Azul Ecológica categoría microcuencas

Uno de los objetivos de la categoría es: “Mejorar la gestión de los residuos sólidos.” Inclusive el 30% de la nota corresponde al rubro de “Gestión de residuos”, dentro de lo que se incluye:

- Identificar puntos de disposición inadecuada de residuos sólidos, así como de aguas residuales
- Realizar campañas de limpieza para la recolección de residuos sólidos en el trayecto del río o quebrada
- Separar y disponer adecuadamente los residuos sólidos recolectados

- Promover / sensibilizar a la comunidad acerca de una correcta gestión de residuos sólidos

Aunque se incentivan estas prácticas: No cuentan con datos de residuos recolectados en los ríos o quebradas.

En la entrevista realizada como parte de la elaboración del PNRM, así como el manual de la categoría aclaran que: Si el trayecto del río o quebrada no presenta contaminación por residuos sólidos de origen humano, se puede cumplir con los siguientes requisitos realizando esfuerzos en una comunidad aledaña, o bien unirse con otro comité local para hacer un programa en conjunto. Muchos comités no hacen limpiezas porque no hay residuos ya que son zonas protegidas.

Dentro de los requisitos de evaluación de los reconocimientos anteriormente mencionados, se incluye la educación ambiental, además se evalúa la ejecución de proyectos o acciones ambientales relacionadas con la gestión de residuos sólidos. Si bien no todos tienen un enfoque de residuos marinos, dependiendo de la ubicación geográfica de la organización que participa, estas acciones tendrán un impacto directo o indirecto en los residuos que llegan a los ríos y océanos.

Certificación de Sostenibilidad Turística (CST)

La marca CST fue desarrollada por el ICT y tiene como propósito “convertir el concepto de sostenibilidad en algo real, práctico y necesario en el contexto de la competitividad turística del país, con miras a mejorar la forma en que se utilizan los recursos naturales y sociales. Además, incentivar la participación de las comunidades locales y brindar un nuevo soporte para la competitividad del sector empresarial” (Instituto Costarricense de Turismo)

La CST está diseñada para categorizar y diferenciar organizaciones de acuerdo con el grado en que su operación se acerque a un modelo de sostenibilidad. El grado de cumplimiento de los criterios del Estándar se realiza por medio de una auditoría en línea de la organización solicitante.

Los niveles se reflejaban en una escala de 1 a 5, donde 5 era el nivel máximo que reflejaba las prácticas sostenibles de la empresa. No obstante, actualmente el CST se

distribuye en dos niveles de CST: básico y élite, siendo el segundo la mejor clasificación del Estándar.

Para optar por el CST básico es necesario cumplir el 100% de los requisitos obligatorios y para obtener el nivel CST élite es necesario cumplir con: 100% de los obligatorios, Disponible en: <https://www.ict.go.cr/es/sostenibilidad/cst.html#un-distintivo-de-sostenibilidad-tur%C3%ADstica>

Campañas nacionales

▪ **Tan fácil como**

Esta campaña de comunicación está dirigida a la población en general para fortalecer la Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos – ENSRVR (2016–2021). La marca de la campaña es “Tan fácil como”, impulsada por el Ministerio de Salud.

Se compone de una serie de videos para el uso de los contenedores, e incluye audiovisuales, redes sociales, página web, material informativo (afiches, calcomanías). Información disponible en: <http://www.tanfacilcomo.go.cr/>

▪ **Chao Plástico Desechable**

La ONG MarViva desarrolla desde 2014 esta campaña regional (contempla a Panamá, Costa Rica y Colombia), y tiene como objetivo “cambiar hábitos de consumo, disminuir el uso y consumo de botellas plásticas de un solo uso, informar y sensibilizar sobre el impacto del plástico desechable en los ambientes marinos y costeros, así como desmentir los mitos y percepciones equivocadas sobre el tratamiento de residuos y el reciclaje”.

Mencionan entre sus principales logros:

- 7 gobiernos locales y 35 establecimientos comerciales afiliados al modelo de Acuerdo Voluntario
- #ChaoPlásticoDesechable donde se comprometen a la reducción de uso de plásticos de un solo uso

- Más de 600 funcionarios y 120 empleados de establecimientos están capacitados en buenas prácticas para la gestión integrada de los residuos sólidos
- Cuatro leyes aprobadas que mitigan la contaminación por plástico.
- Más de 2 millones de personas sensibilizadas sobre la campaña #ChaoPlásticoDesechable a través de diversos métodos de comunicación, así como eventos y foros, generando conciencia e involucramiento de múltiples audiencias y grupos de interés”

Disponible en: <https://www.marviva.net/es/campanas>

▪ **Campaña contra el plástico: Reutilizando el plástico**

En abril del 2021 la Fundación MarViva, en colaboración con el MINAE y con el cantautor Rubén Blades lanzaron una **campaña contra el plástico de un solo uso**, con el objetivo de generar conciencia sobre la problemática **del uso excesivo de este tipo de residuos**.

▪ **Limpiathon**

Campaña impulsada por 10 municipios y patrocinada por Teletica, con el lema: “basurear da pena, te lo dice Filomena”. La cual se lanzó en diciembre del 2019. Disponible en: <https://es-la.facebook.com/Teletica/videos/466500400917420/>

▪ **¡¿Díay Jacinto?!**

Campaña educativa del ICT para concientizar a la población sobre su responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos. En la cual se retoma un personaje de los años 80, que representa a la población despreocupada e irresponsable con sus residuos sólidos. El proyecto se desarrolla con la colaboración del Ministerio de Salud y Educación Pública, Asociación Terranostra, Proyecto Cuadra y empresa privada, entre otros (La Nación, 2010).

- **#SinBolsasPorFavor**

Las tiendas Walmart, Mas x Menos, Maxi Palí y Palí, dejaron de entregar bolsas plásticas de un solo uso a sus clientes, a partir del 1º de enero del 2021.

Esta iniciativa se lanzó en el 2019, en donde se promovió el uso de alternativas de empaque eco amigables, pero continúan brindando bolsas plásticas de un solo uso a los consumidores que las solicitan.

- **Proyecto ECOBOT**

Ecobot es una iniciativa que promueve hábitos de consumo más sostenibles, mediante un incentivo para que las personas se responsabilicen por sus residuos. Mediante el uso de máquinas ubicadas en algunos supermercados (Walmart Curridabat y San Sebastián, Masx Menos de Novacentro, Sabanilla y Cartago), en donde se puede depositar envases plásticos (PET y HDPE) y a cambio tiquetes de descuento por productos indicados en el supermercado.

- **Ecoins**

Por otro parte, ecoins se fundamenta en una ecomoneda virtual que se otorga a cambio de los materiales valorizables que se separan y se llevan a reciclar mediante un sistema de incentivos en el que se pueden canjear por descuentos en productos y servicios sostenibles". Disponible en <https://ecoins.eco/inicio/>

En mayo del 2021 estas iniciativas realizaron una alianza en donde las personas participantes recibirán una doble recompensa: con los tiquetes de ECOBOT y ecoins. Disponible en: www.larepublica.net del 24 de mayo del 2021.

- **Campaña Ambientados**

Ambientados (<https://es-la.facebook.com/AmbientaDos/>) tiene 27 puntos en todas las provincias del país, donde una vez al mes reciben residuos valorizables, especialmente de la corriente de ordinarios. Ha estado suspendido desde el 2020, por la situación sanitaria del país.

- **Campaña #yomecomprometo**

La Estrategia Nacional de sustitución de plástico de un solo uso, lanzó en el 2017 y 2018 tres campañas de comunicación sobre *#yomecomprometo*: Lanzamiento, Navidad y fin de año. La estrategia se desarrolla con la participación del MINAE, PNUD, Ministerio de Salud, Cámara Nacional de Comerciantes Detallistas de Costa Rica (CANACODEA), MarViva y CRUSA. La iniciativa busca que de manera voluntaria al 2021 se logre liberar a Costa Rica del uso de plásticos de un solo uso.

- **Campaña “Separa y Vencerás”**

El programa Ecoins y La Fundación para la Sostenibilidad y la Equidad (ALIARSE) lanzaron la Campaña “Separa y Vencerás” para concientizar a la ciudadanía a separar sus residuos para que sean gestionados en los centros de recuperación del país. Además, se evita que los residuos valorizables se entierren en los rellenos sanitarios y vertederos controlados (Ministerio de Salud, 2021).

2.5. Normativa

2.5.1. Legislación Internacional

Convenciones de Ginebra

En abril de 1958 se lleva a cabo la convención de Ginebra, dentro de la que se puede mencionar la adopción de al menos tres convenios que tienen una relación directa e indirecta con la contaminación por residuos marinos. Costa Rica ha ratificado las tres convenciones mediante las leyes 4940, 5031 y 5032.

- **Convención sobre Alta Mar.**

Este convenio establece las normas de derecho internacional referentes a la alta mar. Aunque no se aborda el tema de contaminación por residuos marinos de forma directa, menciona que todo Estado está obligado a dictar disposiciones para evitar la contaminación de las aguas por los hidrocarburos vertidos de los buques, explotaciones y exploraciones submarinas, además del manejo de residuos radiactivos y otros agentes nocivos. Menciona la potestad de cada Estado para establecer los requisitos para conceder su nacionalidad a los buques, así como para que puedan enarbolar su bandera.

- **Convención sobre el mar territorial.**

Establece cómo medir el mar territorial y la zona contigua, las normas de paso de embarcaciones, entre otras normas para la navegación. Aunque no menciona explícitamente la contaminación marina, se puede rescatar que da la potestad a los países de aplicar su legislación a los buques extranjeros que pasen por su territorio marítimo, así como su investigación en caso de sospechas de infracciones que afecten al Estado de paso.

- **Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de la alta mar.**

Se basa en que todos los Estados tienen el derecho a la pesca en alta mar, pero también tienen la obligación de conservar los recursos vivos que habitan en esta. Sin embargo, el término conservación en este contexto, se entiende desde un punto de vista meramente productivo, el cual busca que se establezcan medidas que aumenten hasta el máximo el abastecimiento de alimentos y de otros productos marinos. Indica que al formular los programas de conservación se tendrá como prioridad el abastecimiento de alimentos para el consumo humano. El convenio no menciona explícitamente medidas de conservación relacionadas con la prevención o remoción de residuos en el mar, no obstante, conociendo la situación mundial actual podrían ser consideradas como opciones de conservación.

Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias (Convenio de Londres) y Protocolo del Convenio de Londres

Este convenio promueve que se controle y prevenga la contaminación del medio marino. Se prohíbe el vertimiento de residuos de forma deliberada provenientes de buques, aeronaves, plataformas y construcciones en el mar. Se excluyen los residuos relacionados con las operaciones normales de las aeronaves, así como los residuos derivados de la exploración, explotación y tratamientos fuera de la costa, producto de los recursos minerales de los fondos marinos.

En el convenio de 1972 (ratificado por Costa Rica mediante la ley 5566), establece una lista de residuos que se prohíben verter al mar, dentro de los que se encuentran halógenos, mercurio, derivados del petróleo, cadmio, radiactivos, plásticos persistentes y materiales sintéticos como las redes. Sin embargo, daba la posibilidad de solicitar permisos especiales para el vertido de algunos residuos dentro de los que se encuentran: residuos con plomo, arsénico, zinc, cianuros, contenedores de chatarra o residuos voluminosos que puedan hundirse, entre otros.

Posteriormente, se vio la necesidad de restringir los vertidos al mar, por lo que en 1996 se crea el Protocolo de Londres, el cual entra en vigor en 2006. Este protocolo cambia

las posibilidades de vertimientos en el mar, prohibiendo todos los residuos, con la única excepción de los que se incluyen en la lista del anexo I del Protocolo:

1. Material de dragado.
2. Lodos de depuradoras.
3. Vertido de descartes de pesca o materiales resultantes de las operaciones de manipulación de pescado.
4. Buques y plataformas, u otras construcciones en el mar.
5. Materiales geológicos inorgánicos inertes.
6. Materia orgánica de origen natural.
7. Objetos voluminosos inocuos generados en instalaciones aisladas (como pequeñas islas) sin posibilidad de otras opciones de eliminación.

Convención de Cartagena para la protección y desarrollo del medio marino de la Región del Gran Caribe y su protocolo relativo a la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres

Aplica para miembros de la zona Gran Caribe, pero no comprende las aguas interiores. Se aprueba la adhesión de Costa Rica mediante la ley 7227. Incentiva crear acuerdos regionales o subregionales, para la protección del medio marino, así como prevenir, reducir y controlar la contaminación causada por descargas desde buques, aeronaves o estructuras artificiales ubicadas en el mar, además de contaminación procedente de fuentes terrestres. Regula la contaminación debido a la exploración y explotación de los fondos marinos y de su subsuelo y contaminación transmitida por la atmósfera.

Los países se comprometen a elaborar directrices técnicas de evaluación de impacto ambiental que permitan planificar proyectos de desarrollo importantes (especialmente en zonas costeras), para evitar afectar el medio marino.

Este convenio cuenta con tres protocolos: derrame de hidrocarburos, zonas especialmente protegidas, flora y fauna silvestre en la región gran Caribe y protocolo relativo a contaminación por fuentes y actividades terrestres (este último aprobado por Costa Rica mediante la Ley 9316 y ratificado mediante el Decreto Ejecutivo 39421). En el caso de este último, establece que cada Parte debe adoptar medidas para

prevenir, reducir y controlar la contaminación marina procedente de fuentes y actividades terrestres. Se incentivan la ejecución de actividades de investigación de la composición química de los residuos, destino, transporte, efectos, identificación de tecnologías, formulación de programas científicos, técnicos, educativos, concientización, capacitación, entre otros.

Indica que las Partes deben tener programas de monitoreo que permitan identificar y evaluar patrones y tendencias de calidad ambiental, así como evaluar eficacia de medidas adoptadas para cumplir el protocolo. En el Anexo I de este protocolo se establecen las categorías de fuentes, actividades y contaminantes asociados que son causa de preocupación y prioridad a la hora de cumplir con el convenio, dentro de las que se citan: aguas residuales domésticas, actividades de industrias químicas, del papel, refinerías, alimentos, entre otras. En el caso de los contaminantes prioritarios se establecen: aceites, hidrocarburos, microorganismos patógenos, detergentes no biodegradables, cianuros, fluoruros, metales pesados, así como materiales sintéticos persistentes y otros materiales, incluyendo residuos que flotan, fluyen o permanecen en suspensión o se asientan en los fondos y que afecten a la vida marina y dificultan los usos del mar.

El protocolo establece las especificaciones técnicas al momento de definir límites y prácticas de manejo tales como: cantidad descargada en el tiempo, frecuencia de descarga, estado físico, características sociales, culturales, económicas, antigüedad de instalaciones, oportunidades de valorizar el residuo, sustitución de materias primas riesgosas, producción más limpia y otras.

Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR)

Constituye el instrumento global jurídicamente vinculante que regula las actividades realizadas en océanos y mares. Es aprobado por Costa Rica mediante la ley 7291. La Parte XII está dedicada a la protección y preservación del medio marino, en la cual se indica que los Estados tienen el derecho de explotarlo, pero tienen también el deber de preservarlo. Requiere que los Estados tomen medidas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino de cualquier origen. Se indican como

fuentes prioritarias: fuentes terrestres, vertidos por buques (accidentales o no), dispositivos o instalaciones de exploración o explotación del fondo marino.

Solicita a los Estados dictar normativa que fortalezca el cumplimiento, además de comprometerse a vigilar, medir, evaluar y analizar, los riesgos y efectos de contaminación del medio marino.

Menciona que los Estados deben dictar normativa que reduzca y controle la contaminación causada por buques (tanto los extranjeros como los matriculados en su territorio), además de abrir la posibilidad de aplicar sanciones legales en caso de que estos sean sospechosos de contaminación del medio marino.

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres (resolución sobre la “Gestión de desechos marinos”)

Esta convención fue firmada en 1979 y entrada en vigor fue en 1983, persigue la conservación de las especies migratorias terrestres, acuáticas y de aves en toda su área de distribución. Costa Rica aprueba su adhesión en el 2007 mediante la Ley 8586 y se adhiere mediante el Decreto Ejecutivo 33756. Dicha convención emite las resoluciones 10.4 en el 2011 y 11.30 en el 2014, las cuales son consolidadas en la resolución 12.20 del 2017. Estas resoluciones se relacionan directamente con la gestión de residuos marinos. En el caso específico de la resolución 12.20, reconoce la preocupación de los impactos negativos que tienen los residuos marinos en muchas especies de la fauna marina migratorias y en sus hábitats. Además, expresa la preocupación por la información incompleta e insuficiente, que no permite conocer plenamente qué poblaciones y especies son las más afectadas por los residuos marinos, específicamente los efectos que tienen en las especies migratorias, en contraste con las especies residentes. Por lo tanto, en dicha resolución se insta a enfocarse en cuatro ejes estratégicos:

- Lagunas en el conocimiento en gestión de residuos marinos.
- Buenas prácticas de embarcaciones marinas comerciales.
- Campañas educativas, de acción industrial y de concienciación para el público.
- Colaboración e intervenciones políticas.

Las resoluciones de la Asamblea de las Naciones Unidas

La primera sesión de la Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en 2014 adoptó la resolución 1/6 sobre residuos plásticos y microplásticos. Reconoce que los plásticos, incluidos los microplásticos, en el medio marino son un problema que va en rápido aumento, por lo que es de vital importancia tratar los residuos en la fuente de generación, reduciendo la contaminación marina por medio de mejores prácticas de gestión, así como removiendo las acumulaciones ya existentes. Se solicita al PNUMA, presentar un estudio sobre residuos plásticos y microplásticos marinos, específicamente en la identificación de las principales fuentes, así como las posibles medidas y técnicas para prevenir la acumulación y reducir a un mínimo la cantidad en el medio marino. Alienta también a los gobiernos a que adopten medidas mediante la elaboración de legislación, el establecimiento de instalaciones adecuadas de recepción de los residuos generados por buques, la mejora de las prácticas de gestión y el apoyo a actividades de limpieza de playas, así como a programas de información, educación y concienciación pública.

En mayo de 2016 se adoptó una nueva resolución, 2/11, en la que se incentiva el establecimiento de alianzas público-privadas, en busca de alternativas al problema de los envases plásticos. Solicita que se tomen en consideración los efectos ambientales durante el ciclo de vida de estos productos, así como establecimiento de sistemas de retorno al productor, cambio de comportamiento de particulares y de empresas. Menciona además la necesidad de investigar sobre mejores prácticas ambientales para reducir los residuos de la industria pesquera y la acuicultura. Incentiva a los fabricantes a reducir el uso de microplásticos primarios. Finalmente solicita la ejecución de campañas de sensibilización para la prevención y limpieza en las zonas costeras y los océanos.

En el 2017 la resolución 3/7 destaca la importancia de la eliminación a largo plazo de los vertidos de residuos y microplásticos en los océanos, e insta al aumento de acciones para que al 2025 se pueda prevenir y reducir significativamente la contaminación marina de todo tipo. Enfoca su atención a los sectores productores de plásticos, los minoristas y el sector de los bienes de consumo y embalaje, buscando que se reduzca la generación de residuos (incluyendo microplásticos). Incentiva el establecimiento de planes de responsabilidad ampliada de los productores, planes de depósito de contenedores, incremento en los porcentajes de recolección y reciclado

de residuos plásticos; rediseño y reuso de productos y materiales, así como la inclusión de los residuos marinos y microplásticos en los planes de gestión y normativa local.

Finalmente, en 2019 se emite la resolución 4/6 en la cual se exhorta a los Estados miembros y otros agentes en los planos local, nacional, regional e internacional, a abordar el problema de los residuos marinos y los microplásticos, dando prioridad a un enfoque basado en todo el ciclo de vida y al uso eficiente de los recursos. Solicita al PNUMA elaborar directrices sobre la producción y el uso de plásticos para informar a los consumidores, en particular sobre normas y etiquetas, incentivar a las empresas a establecer compromisos respecto del uso de prácticas y productos sostenibles, así como, ayudar a los Gobiernos a promover el uso de instrumentos de información e incentivos en pro del consumo y la producción sostenible.


Convenio de Basilea y enmienda III/A

Se aprueba la adhesión de Costa Rica mediante la Ley 7438 y se adhiere mediante el Decreto Ejecutivo 23927 en 1994. Las disposiciones del convenio giran en torno a la disminución de la generación de residuos peligrosos y la promoción de la gestión adecuada de estos, la restricción de sus movimientos transfronterizos y la aplicación de un sistema regulatorio para los movimientos permisibles de residuos peligrosos.

La Conferencia de las Partes del Convenio de Basilea adoptó en mayo del 2019 modificaciones, las cuales, entraron en vigor en enero de 2021. Dentro de las modificaciones se encuentran la inclusión de nuevas entradas (categorías), que permiten determinar cuáles plásticos se catalogan como peligrosos y cuáles no lo son. A grandes rasgos, se consideran plásticos no peligrosos un grupo de resinas curadas, polímeros no halogenados y fluorados, siempre que estén destinados al reciclaje de una manera ambientalmente racional y libres de contaminación.

Código de conducta ambiental para la gestión portuaria en Centroamérica “Libro verde”

La Comisión Centroamericana de Transporte Marítimo (COCATRAM), elaboró en el 2000 la “Agenda Centroamericana para la seguridad ambiental marítima y portuaria de Centroamérica”, que constituye un esfuerzo mancomunado de los sectores de ambiente y



transporte de la región. A fin de crear un marco para la aplicación del plan de acción que permita operar la Agenda, la COCATRAM diseñó el “Código de conducta ambiental para la gestión portuaria en Centroamérica”, el cual fue aprobado en el 2007.

La naturaleza del código es de aplicación voluntaria en el cual se prioriza el cumplimiento de la legislación ambiental de cada país y los compromisos regionales e internacionales, da la posibilidad de que las autoridades portuarias de cada país puedan retomar en dependencia de sus actividades, prioridades y recursos para que de manera gradual cada país logre en corto y mediano plazo establecer un sistema que controle y disminuya el impacto ambiental de las actividades portuarias.

Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78) y Anexo V

Es el principal convenio internacional que aborda la prevención y reducción de la contaminación del medio marino por los buques, tanto de manera accidental, como procedente de las operaciones normales. Fue adoptado el 2 de noviembre de 1973. En 1978 se adopta el Protocolo al convenio en respuesta al gran número de accidentes de buques ocurridos en esos momentos. Debido a que el Convenio MARPOL 1973 aún no había entrado en vigor, el Protocolo de 1978 absorbió el convenio original, entrando en vigor en 1983. A lo largo de los años ha sufrido diversas modificaciones, como lo son la adición de anexos. Actualmente cuenta con seis anexos, relacionados con la contaminación por hidrocarburos, otras sustancias nocivas, aguas residuales, contaminación atmosférica y contaminación por “basuras” de los buques. En el caso de este último (Anexo V), menciona diferentes tipos de residuos, así como las distancias desde la tierra y la forma en que se pueden verter. Es importante mencionar que este anexo prohíbe totalmente el vertimiento en el medio marino de toda clase de plásticos. Además, establece en su regla 7: “Los Gobiernos de las Partes en el convenio se comprometen a garantizar que en los puertos y terminales se establecerán instalaciones y servicios de recepción de basuras con capacidad adecuada para que los buques que las utilicen no tengan que sufrir demoras innecesarias”. Actualmente Costa Rica no ha ratificado este convenio.

2.5.2. Legislación nacional

Cuadro 12. Normativa nacional aplicable a la problemática de los residuos marinos

Nombre	Información de interés
<p>Ley 7744: Ley de Concesión y Operación de marinas y atracaderos turísticos</p> <p>Decreto Ejecutivo 3817I-TUR-MINAE-S-MOPT: Reglamento a la Ley de Concesión y Operación de Marinas y Atracaderos Turísticos</p>	<p>Las marinas y atracaderos deben tener instalaciones y servicios para la recolección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos, así como planta de tratamiento de aguas residuales (en el caso de marinas), según lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental y en la normativa jurídica aplicable. Además, para que la Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (CIMAT) apruebe estas instalaciones, deben tener un plan de manejo de residuos.</p>
<p>Ley 8436: Ley de Pesca y Acuicultura</p>	<p>Esta ley tiene por objeto fomentar y regular la actividad pesquera y acuícola en sus diferentes etapas (captura, extracción, procesamiento, transporte, comercialización y aprovechamiento), para así garantizar la conservación, la protección y el desarrollo sostenible de los recursos hidrobiológicos.</p> <p>Dentro de las disposiciones relacionadas con la gestión de los residuos marinos se encuentran:</p> <p>Artículo 38, inciso g indica como prohibición: “Arrojar a las aguas superficiales, subterráneas y marítimas territoriales, directa o indirectamente, residuos o desechos líquidos, sólidos, gaseosos, radiactivos o no radiactivos, aguas negras, combustibles en cualquier estado, hidrocarburos, desechos tóxicos, desechos biológicos producto de la utilización de extractos de plantas para cegar peces y otros organismos acuáticos, sustancias químicas o sustancias de cualquier naturaleza, que alteren las características físicas, químicas y</p>

Nombre	Información de interés
	<p>biológicas del agua y, consecuentemente, la hagan peligrosa para la salud de las personas, la fauna y flora terrestre y acuática, o la tornen inservible para usos domésticos, agrícolas, industriales o de recreación.”</p> <p>El artículo 84 establece que las empresas acuícolas no podrán vaciar desechos que en alguna forma contaminen, limiten, restrinjan o imposibiliten el acceso a playas.</p>
<p>Ley 8839: Ley para la Gestión Integral de Residuos</p> <p>Plan Nacional y Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos</p>	<p>La ley para la gestión integral de residuos sólidos, aunque no menciona de manera específica los residuos marinos, (inclusive no cita una definición como tal), sí incluye dentro sus artículos especificaciones que se puede decir contemplan de manera vinculante la contaminación debido a los residuos marinos. Por ejemplo, en el artículo 2 inciso h se menciona como uno de los objetivos de la ley “evitar que el inadecuado manejo de los residuos impacte la salud humana y los ecosistemas, contamine el agua, el suelo y el aire, y contribuya al cambio climático”. Siendo esta misma una responsabilidad por parte de los generadores y gestores.</p> <p>Dentro de la ley se contempla además la prevención de la contaminación, así como la sensibilización de los generadores, aspectos estrechamente relacionados con la contaminación de mares y océanos. Otro de los objetivos de la ley es: “influir en las pautas de conducta de los consumidores y los generadores, mediante acciones educativas y de sensibilización, incentivando la producción más limpia y el consumo sostenible tanto de los particulares como del Estado”. Si bien se introduce el concepto de responsabilidad extendida del productor, únicamente lo hace obligatorio para los residuos catalogados de manejo especial, los cuales, aunque se pueden encontrar en los océanos, no son los más frecuentes.</p> <p>Dentro de las sanciones y delitos mencionados en el título IV se contempla la contaminación de fuentes de agua. El artículo 56 claramente menciona como un delito el abandonar, depositar o arrojar de forma ilegal residuos en áreas de protección del recurso hídrico, áreas silvestres</p>

Nombre	Información de interés
	<p>protegidas, la zona marítimo-terrestre, aguas marinas o continentales y los cuerpos de agua destinados al consumo humano. Además, las sanciones incluyen el abandono de residuos (de todos los tipos) en vías públicas y sitios no autorizados.</p> <p>La Política Nacional y el Plan Nacional para la gestión de residuos son herramientas de planificación que acompañan a la ley en su implementación. Dentro de los seis grandes ámbitos de aplicación se incluyen políticas que de manera indirecta y directa apoyan la resolución de la problemática de los residuos marinos. Por ejemplo, en el ámbito legal se promueve la revisión, actualización y aplicación del marco normativo para la gestión integral de residuos y los convenios internacionales. Tomando en consideración la gran cantidad de convenios internacionales ratificados por Costa Rica relacionados con la gestión de residuos marinos, resulta de gran importancia el cumplimiento de esta política. Además, el ámbito de “educación, formación, capacitación y comunicación social” busca cambiar conductas y estilos de vida. El ámbito seis relacionado con la “investigación y desarrollo tecnológico”, fomenta la implementación de proyectos multisectoriales que mejoren los procesos de gestión de residuos en concordancia con la jerarquización. Si bien tanto la política como el plan tienen un enfoque principal en la resolución de la problemática de los residuos en tierra, como se ha presentado anteriormente, la inadecuada gestión de residuos terrestres tiene consecuencias negativas en el medio marino. Sin embargo, visibilizar de manera más explícita los residuos marinos en las herramientas de planificación contribuiría con la resolución de la problemática.</p>
<p>Política Nacional del Mar (2013-2028) Agenda Marina Sectorial 2016-2021 para la</p>	<p>El objetivo de esta política es que Costa Rica “<i>gestione de manera integral, sostenible, equitativa y participativa, los espacios marinos y costeros, sus bienes y servicios, con los recursos económicos y humanos necesarios, para el bienestar de sus ecosistemas y de sus habitantes</i>”. Se basa en</p>

Nombre	Información de interés
Implementación de la Política Nacional del Mar Costa Rica (2013-2028)	<p>5 ejes centrales, dentro de los que se encuentra la “<i>Seguridad, protección y vigilancia</i>”. Esta se refiere a la acción gubernamental que garantiza la protección de todas las actividades que realizan las personas en las aguas jurisdiccionales, a la conservación de todas las formas de vida y a la seguridad de los seres humanos, incluye el uso sostenible de los recursos y el consumo responsable de los productos del mar. Menciona como uno de sus lineamientos estratégicos el compromiso de controlar la contaminación. Otro de sus ejes estratégicos es la “<i>Conservación de los recursos marinos y costeros y la reducción de riesgos basada en ecosistemas</i>”, el cual incluye lineamientos para garantizar la conservación de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas, dentro de los que se encuentra puntualmente uno relacionado con los residuos: “<i>Desarrolla acciones dirigidas a mejorar la gestión de las cuencas hidrográficas del país, especialmente en lo que concierne al control de erosión, la sedimentación y la contaminación</i>”.</p> <p>Esta política viene acompañada de la Agenda Marina Sectorial, creada 3 años después y con vigencia hasta el 2021. La función es como su nombre lo indica, facilitar la implementación de la Política Nacional del Mar. Dentro de la problemática identificada al momento de elaborarla se cita: “<i>Esta Agenda identificó los siguientes retos en los espacios marinos costeros: 1. Comunidades costeras en situación de vulnerabilidad socioeconómica y ambiental 2. Contaminación marina por fuentes terrestres. 3. Contaminación marina por transporte marítimo: Derrame de hidrocarburos y su ausencia de normativa para regularlo y atenderlo</i>”.</p> <p>La agenda se encuentra estructurada en tres sentidos:</p> <p>1. Gobernanza hacia la Gestión Integral de los Recursos Marinos: Busca posicionar el tema marino y costero en la agenda gubernamental. Menciona la necesidad del seguimiento a acuerdos y compromisos internacionales dentro de los que se citan algunos estrechamente</p>

Nombre	Información de interés
	<p>relacionados con los residuos marinos como: Convención de Cartagena y sus protocolos y CONVEMAR.</p> <p>2. Seguridad Marítima: Busca que se dé vigilancia de los mares, de forma tal que se garantice la seguridad de la vida humana, el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros, así como, su conservación. Menciona la gran importancia de que se cuente con una Ley de Navegación.</p> <p>3. Ordenamiento Espacial Marino: El objetivo es establecer las bases para contar con un ordenamiento espacial marino adecuado para la gestión sostenible del espacio, recursos y usos en el mar. Resalta la importancia de visualizar que el ordenamiento marino inicia desde las cuencas hidrográficas, siendo el principal problema que los relaciona la contaminación, por lo que indica que es clave atender la contaminación terrestre haciendo cumplir la Ley 8839, así como, promover normativa que desincentive el uso de productos como bolsas plásticas y estereofón (al ser los principales residuos que afectan los ríos y mares).</p>
<p>Reglamento General de Servicios Portuarios del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)</p>	<p>Este reglamento regula lo concerniente a los vertimientos deliberados de residuos sólidos, sustancias perjudiciales y desechos líquidos generados por usuarios, prestador de servicios y buques, en los puertos existentes o futuros, dados en concesión o bajo jurisdicción del INCOP.</p> <p>En su capítulo quinto (prevención de la contaminación en los puertos) indica en su artículo 11 que se prohíbe: “disponer de forma inadecuada de los residuos sólidos ordinarios generados; incluida toda materia plástica, tales como la cabuyería y redes de pesca de fibras sintéticas, residuos de carga, las bolsas de plástico para la basura y todas las demás basuras; incluidos restos de comidas, desechos de pescado, material granulado o pulverizado, productos de papel, trapos, vidrios, metales, envases, botellas, loza doméstica, tablas, forros de estiba, materiales de embalaje, entre otros”. Quien no cumpla con esta disposición deberá</p>

Nombre	Información de interés
	<p>retirar los residuos por su cuenta, si no lo hace, deberá pagar los gastos de limpieza en que haya incurrido el INCOP.</p> <p>Además, regula el vertido de residuos líquidos procedentes de sentinas, lastres, lavado de tanques o bodegas, aceites usados, hidrocarburos, pinturas, aguas residuales y demás líquidos contaminantes, los cuales deberán ser recolectados, transportados y tratados por un gestor registrado como prestador del servicio ante la Autoridad Portuaria y acreditado por las autoridades competentes.</p> <p>El prestador de servicios que maneje mercancías peligrosas que genere o pueda generar residuos peligrosos deberán aplicar un Plan de Contingencias; para el caso en que exista un derrame, debe contar en todo momento con el equipo y materiales necesarios para su contención, recolección y disposición final.</p> <p>En el artículo 15 menciona que <i>“Todo buque que ponga en peligro el ecosistema marino y la salud humana, debido a la contaminación por desechos sólidos, líquidos y gaseosos descargados en el puerto será denunciado ante las autoridades competentes y podrá hacerse acreedor, dependiendo de la gravedad del acto, de perder el derecho de atraque.”</i></p>
<p>Política Nacional de Compras Públicas Sustentables y Creación del Comité Directivo Nacional de Compras Sustentables</p>	<p>Si bien las compras sustentables no comprenden únicamente criterios ambientales al momento de ser consideradas como tales, la política incluye de manera muy vinculante la importancia de considerar los impactos al ambiente de los bienes y servicios adquiridos por el Estado, inclusive desde una perspectiva de ciclo de vida.</p> <p>Dentro de los lineamientos de la política se pueden citar como de mayor relación con la contaminación marina, la promoción de mecanismos de prevención de la contaminación ambiental, el impulso del etiquetado ambiental, la comunicación responsable y científicamente válida sobre productos y servicios considerando el ciclo de vida completo de los productos.</p>

Nombre	Información de interés
Estrategia Nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables (2017-2021)	<p>El objetivo de la estrategia es generar acción colectiva y voluntaria para reducir la presencia de plástico de un solo uso en el ambiente humano y marino costero. Busca además ampliar la oferta de productos sustitutos renovables y compostables.</p> <p>Se enfoca en cinco líneas estratégicas:</p> <p>Incentivos municipales para sustituir plástico de un solo uso.</p> <p>Políticas y directrices institucionales para que las proveedurías realicen la sustitución.</p> <p>Promover la sustitución entre comerciantes, mayoristas y detallistas.</p> <p>Investigación y desarrollo de alternativas renovables y compostables.</p> <p>Inversión en proyectos productivos para la sustitución.</p> <p>Esta estrategia introduce en nuestro país el esquema de clasificación RCM (renovable, compostable y compostable en ambiente marino), el cual sirve para identificar, de manera sencilla, materiales que pueden sustituir los plásticos de un solo uso. Adicionalmente trabaja con instituciones públicas para emitir declaratorias de no uso de este tipo de materiales, y busca que en los gobiernos locales se creen incentivos a los negocios que los sustituyan. Como parte de la estrategia, se han realizado investigaciones que estudian alternativas nacionales para la creación de productos que cumplan con la clasificación RCM.</p>
Prohibición que los órganos del MINAE y sus proveedurías institucionales adquieran productos de plástico de un solo uso "desechables" para el consumo de alimentos	<p>Desde el MINAE se emite esta prohibición, la cual impide que las instituciones públicas adquieran productos de plástico (incluidos el poliestireno expandido) de un solo uso, utilizados en el consumo de alimentos (recipientes, contenedores, empaques y utensilios).</p>

Nombre	Información de interés
Directriz 014-MINAE: Regula el uso, consumo y etiquetado del plástico de un solo uso	La directriz busca que las instituciones públicas no adquieran ni usen plástico de un solo uso en sus actividades. De manera específica menciona a la CCSS, Sistema Penitenciario Nacional (SPN) y al MEP, los cuales deben abstenerse de usar en sus sodas y sistemas de alimentación de este tipo de productos. Insta a su vez a que otras instituciones públicas supriman el uso estos materiales. En su artículo 1 además, instruye la creación de reglamentación técnica para incluir la clasificación RCM en el etiquetado de los productos plásticos de un solo uso, el cual debe ser elaborado por el MEIC y el Ministerio de Salud.
Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles (2018-2030)	<p>La política busca que se adopten de forma paulatina patrones de producción y consumo sostenibles. Uno de sus principios es la prevención de la contaminación. Se pretende impulsar desde la fuente de generación la adopción de prácticas más sostenibles, el uso responsable de los recursos naturales y energéticos, así como la prevención en la generación de residuos y emisiones. Cuenta con 7 ejes estratégicos: Producción Sostenible (no alimentaria), Sistemas Agroalimentarios Sostenibles, Turismo Sostenible, Estilos de Vida Sostenibles, Construcción Sostenibles, Compras Públicas Sostenibles, y Fortalecimiento Institucional. Dentro de los objetivos relacionados de manera más directa con el problema de la contaminación marina, se pueden citar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aumentar la oferta y demanda de opciones turísticas que contemplen los criterios de sostenibilidad. - Impulsar la transformación del sector productivo hacia patrones más sostenibles de producción. -Incorporar prácticas de sostenibilidad en los estilos de vida de la población.
Ley 9703: Ley para la prohibición del poliestireno expandido, reforma	Por medio de esta ley se declara la prohibición y sanción en caso de incumplimiento de la comercialización y la entrega de envases y recipientes de poliestireno expandido (estereofón), para algunos usos a partir de agosto de 2021.

Nombre	Información de interés
Ley para la Gestión Integral de Residuos y Decreto Ejecutivo 42833-S: Reglamento a la Ley N° 9703	Por medio del Decreto 42833-S (Reglamento a la ley N°9703), se estipulan las excepciones para las cuales no aplica la ley dentro de las que se encuentran los usos industriales, embalaje de electrodomésticos, vacunas, como aislante térmico y acústico, equipo de flotación para salvamento acuático, entre otros. Si un ente desea hacer uso de este material considerando que les aplica la excepción mencionada en el artículo 5 inciso a: “casos en los que por cuestiones de conservación o protección de los productos no sea ambientalmente viable el uso de materiales alternativos”, deberá pedir autorización al Ministerio de Salud mediante el procedimiento mencionado en el reglamento.
Ley 9786: Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente	Si bien esta ley prohíbe el uso de pajillas, botellas y bolsas plásticas, depende de la creación de un reglamento que especifique las pautas a seguir, así como las excepciones y características de productos sustitutos. A partir de la entrada en vigencia de este reglamento (el cual está en trámite interno en el Ministerio de Salud ya habiendo pasado la consulta pública), deberán transcurrir 2 años para que pueda entrar en vigencia. No obstante, la ley también indica que es de interés público la promoción de la prevención y reconversión productiva de empresas que producen plástico de un solo uso, así como responsabilidad de los comercios de incentivar a consumidores a no usar estos productos, además de aplicar el criterio de responsabilidad extendida, al recibir los empaques y embalajes una vez deban ser desechados por el consumidor.
Decreto Ejecutivo 41775-MP-MSP-MAG-MINAE-MOPT-TUR: Creación del mecanismo de gobernanza de los espacios marinos sometidos a la	Se crea la Comisión para la Gobernanza Marina como órgano interministerial permanente que funge como autoridad de articulación entre las diferentes instancias del sector público que forman parte de la institucionalidad marino y costera. Esta Comisión está conformada por el ministro (o ministra) o bien el viceministerio asignado del MINAE, MSP, MOPT, MAG (o presidencia de INCOPESCA), presidencia o gerencia general del ICT.

Nombre	Información de interés
Jurisdicción del Estado Costarricense	<p>Dentro de las funciones de la Comisión más relacionadas con la contaminación por residuos marinos se pueden citar: el desarrollar una visión país para los mares que asegure el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos, el desarrollo económico y que garantice mares limpios, sanos y resilientes. Además de elaborar políticas para impulsar el ordenamiento espacial marino y la economía azul y establecer mecanismos de coordinación para fortalecer la vigilancia de los mares.</p> <p>Se crean las Unidades de Gobernanza Marina que buscan coordinar las acciones que realizan las diferentes instituciones estatales y los usuarios del mar, además surgen los Comités Marinos para cada una de las Unidades, los cuales podrán crear mesas de trabajo específicas por área temática o para resolver problemáticas puntuales.</p>
Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública (2019-2022)	<p>El Plan incluye siete áreas estratégicas de articulación presidencial, dentro de las que se encuentra: “Infraestructura, Movilidad y Ordenamiento Territorial” cuyo objetivo es “generar condiciones de planificación urbana, ordenamiento territorial, infraestructura y movilidad para el logro de espacios urbanos y rurales resilientes, sostenibles e inclusivos”. Dentro de las intervenciones estratégicas se menciona el incentivo al Programa de producción y consumo sostenible y a la Estrategia nacional para la reducción de plásticos de un solo uso. El área estratégica “Salud y seguridad social” dentro de sus desafíos menciona el vigilar el cumplimiento de la ley 8839 pero con un enfoque en salud, para lo cual se asigna presupuesto específicamente para aumentar la cantidad de residuos sólidos gestionados integralmente.</p>
SINAC-DE-944-2020: Directriz de Prohibición de Plástico de un solo uso en Áreas Silvestres Protegidas	<p>La directriz prohíbe el consumo, uso e ingreso de plásticos de un solo uso (incluye removedores, vajillas, bolsas, pajillas, botellas, entre otras) en Parques Nacionales, Reservas Biológicas y Monumento Nacional de todo el país a partir del 25 de febrero del 2021. Aplica a todo usuario que ingrese a las Áreas Silvestres Protegidas.</p>

Nombre	Información de interés
Estrategia Nacional para la recuperación de cuencas urbanas (2020-2030)	<p>La estrategia busca la recuperación de los ríos urbanos y su entorno, para mejorar el ecosistema y la calidad de vida alrededor de las cuencas urbanas. Pone especial atención a la problemática de las aguas residuales y los residuos sólidos, estos últimos de gran interés debido a su ingreso a los ecosistemas marinos desde los ríos.</p> <p>La estrategia trabaja en cinco ejes de acción: gobernanza, residuos sólidos, calidad de agua, ecosistemas ribereños y comunicación. En el caso de residuos sólidos, se busca reducir su presencia en el cauce de los ríos por medio de acciones relacionadas con la eliminación y prevención de vertederos clandestinos y desarrollo de mecanismos de extracción de residuos ya presentes en las cuencas. Se busca el trabajo conjunto entre municipios, Comités Locales de Corredores Biológicos Interurbanos y las comunidades.</p>

Fuente: Equipo técnico consultor, 2021

Adicionalmente, hay gran cantidad de reglamentos relacionados a la temática. De manera general se pueden mencionar:

- Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios (Decreto 36093-S).
- Reglamento General de la Ley para la Gestión Integral de Residuos (Decreto 37567-S-MINAE-H)
- Reglamento para la declaratoria de residuos de manejo especial (Decreto 38272-S).
- Reglamento sobre llantas de desecho (Decreto 33745-S-H)
- Reglamento de centros de recuperación de residuos valorizables (Decreto 41052-S)
- Reglamento para la gestión integral de los residuos electrónicos (Decreto 35933-S)
- Reglamento para el co-procesamiento y gestión de residuos en hornos cementeros (Decreto 40557-S)
- Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos (Decreto 41527-S-MINAE)
- Reglamento sobre características y el listado de los desechos peligrosos industriales (Decreto 27000-MINAE)
- Reglamento para el manejo de desechos peligrosos industriales (Decreto 27001-MINAE)
- Reglamento sobre Rellenos Sanitarios (Decreto 38928-S)

Proyectos de Ley

Al momento de la elaboración del PNRM se identificaron varios proyectos de Ley en corriente legislativa que se vinculan con la gestión de residuos, los cuales de manera directa o indirecta se relacionan a la problemática de los residuos marinos.

- **Proyecto de Ley 18146: Ley de promoción de la educación nacional marino y costera**

Esta propuesta ingresó a la corriente legislativa en el 2011. Justifica la educación como un medio precautorio y de prevención para la protección de las zonas marino y costeras del país. Señala que la legislación nacional contempla de forma muy escueta el tema educativo ambiental y omite lo marino costero. Esta iniciativa tiene por objeto fortalecer la educación marina y costera de la comunidad nacional y de manera particular, de la comunidad educativa costarricense en los niveles de Educación Preescolar, Educación General Básica, Educación Diversificada, Educación Superior y en el ámbito no formal. Menciona que por medio de este se permitirá que una persona conozca sobre los diferentes ambientes marino y costeros, la diversidad y los procesos ecológicos, forme criterio para actuar de manera responsable, desarrolle y promueva prácticas para la conservación y manejo sostenible, además de que estudie, prevenga y mitigue el cambio climático en estas zonas.

Aunque si bien la prevención y gestión de los residuos marinos se puede incluir dentro de las prácticas de conservación y manejo por enseñar, este tema no se encuentra completamente expreso en esta propuesta de ley.

- **Proyecto de Ley 20531: Ley de creación del Fondo Nacional para Incentivar la conservación de los servicios ecosistémicos del mar y de los recursos marino y costero (FONASEMAR)**

Este proyecto se encuentra en la corriente legislativa desde septiembre del 2017. Pretende establecer la estructura legal, financiera y operativa del FONASEMAR. El objetivo del fondo es otorgar incentivos para financiar proyectos (de manera total o parcial), presentados por organizaciones no gubernamentales, centros de investigación, universidades, instituciones gubernamentales y grupos productivos

locales, que permitan mediante acciones y actividades de conservación, uso sostenible, investigación, gestión, recuperación y generación de capacidades, mantener e incrementar los servicios ecosistémicos del mar y de los recursos marino y costero. Promueve, además, el desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que usan y aprovechan de manera sostenible estos recursos. Anualmente se establecerán los requisitos, modalidades y criterios para la aprobación de proyectos, así como el monitoreo de los impactos. Propone ser administrado por la Fundación Banco Ambiental (FUNBAM), quien estará sujeta a la fiscalización de la Contraloría General de la República.

Los recursos de FONASEMAR provendrán de:

- Aportes del Estado, mediante presupuestos ordinarios y extraordinarios de la República.
- Donaciones o créditos de organismos nacionales e internacionales, privados y públicos.
- **Certificados de reconocimiento de contribución voluntaria** recibidos de los titulares de licencias y carné de pesca deportiva y pesca turística.
- **Canon por uso de servicios ecosistémicos del mar para el transporte de mercancías** que sean cargadas y despachadas en los puertos del país. El monto es proporcional al peso de la mercancía transportada (\$10/ton, revisado anualmente), será cobrado por la Dirección General de Aduanas. Serán exentos los medicamentos de la CCSS y productos de la canasta básica.
- **Impuesto a la capacidad contaminante de los envases, empaques o embalajes** que será cobrado a los fabricantes o importadores de cualquier material según el nivel contaminante. Se establecen 3 niveles contaminantes: alto, medio y bajo, los cuales deberán pagar 10,5% y 2% respectivamente del precio más alto del fabricante, o sobre el valor aduanero del producto importado. Será el Ministerio de Salud quien determine dicha clasificación tomando como base materiales y procesos de fabricación, su periodo para la descomposición con y sin el manejo adecuado, y la dificultad de sustitución y disminución de los componentes del envase o embalaje. En el caso de las bolsas plásticas (usadas para introducir productos ya empacado), el porcentaje será de 40%. Este impuesto será distribuido 60% para el FONASEMAR y 40% para el Fondo para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Ministerio de Salud.

Los fabricantes deberán durante los primeros quince días naturales de cada mes, presentar la declaración por todos los envases, empaques, embalajes y bolsas plásticas ordenados por la capacidad contaminante vendidos en el mes anterior.

Es importante mencionar que en su artículo 12 indica: “Un porcentaje no menor del cincuenta por ciento de los ingresos se destinará exclusivamente para financiar proyectos destinados a la reducción y prevención de la contaminación por residuos sólidos en ríos y mares. Se otorgará prioridad a aquellos proyectos que sean presentados por las municipalidades o concejos municipales de distrito. En caso de que no alcance el porcentaje indicado, los fondos podrán ser utilizados para financiar otros tipos de proyectos”

- **Proyecto de Ley 20565: Reforma de los artículos 5, 6, 19, 35 y 52 y adición de un capítulo VI al Título II de la Ley para la Gestión Integral de Residuos 8839, “Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)”.**

Este proyecto fue incluido en la corriente legislativa en octubre del 2017. Señala que la normativa nacional omite la Responsabilidad Extendida del Productor, la cual es incluso una recomendación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Propone realizar varias reformas a la Ley 8839 relacionadas con la REP, las cuales serán contenidas en el capítulo VI, título II e indican:

- Definición de productos prioritarios los cuales tendrán categorías y subcategorías según su volumen, peligrosidad, potencial de valorización, si es o no domiciliario. Estos son:
 - Aceites lubricantes.
 - Aparatos eléctricos y electrónicos.
 - Baterías.
 - Envases y embalajes.
 - Neumáticos.
 - Pilas.
- Responsabilidades para los productores: organizar y financiar la recolección, almacenamiento, transporte y tratamiento en todo el territorio nacional, cumplir con metas y plazos de recuperación y asegurar la gestión con empresas autorizadas. Las metas de recuperación considerarán la cantidad de productos prioritarios introducidos en el mercado nacional por cada productor, técnicas

disponibles y las mejores prácticas ambientales. Se podrán establecer diferencias en las metas con base en consideraciones demográficas, geográficas y de conectividad. Estas se podrán revisar cada 5 años.

- Responsabilidades para los distribuidores y comercializadores: Aquellos que tengan instalaciones con una determinada superficie (no definida en esta ley), deberán convenir con un sistema de gestión que se encargará de recepción y almacenamiento de residuos. La recepción de residuos de productos prioritarios que comercialice será sin costo y no condicionada a una nueva compra.

Adicionalmente este proyecto de ley busca algunas otras modificaciones en la Ley 8839, dentro de las principales se pueden citar: Inclusión del principio de gradualismo, jerarquía en el manejo de residuos y REP, inclusión de definición de ecodiseño, requisito para los gestores de residuos peligrosos de contar con un seguro por daños a terceros y al medio ambiente, así mismo, la inclusión de sanciones leves, graves relacionadas con el incumplimiento de la REP.

▪ **21159: Proyecto de Ley para solucionar la contaminación por plásticos**

Este proyecto de ley se encuentra en corriente legislativa desde 2019. Su objetivo es encaminar la sustitución de plásticos de un solo uso por alternativas compostables, renovables y reciclables. Incluye la declaración de esta sustitución como de interés público, con el fin de cumplir los compromisos adquiridos en la “Estrategia nacional de sustitución de plásticos de un solo uso”. Dentro de las prohibiciones se mencionan:

- Prohibición del poliestireno expandido (estereofón), a excepción de situaciones especiales.
- Prohibición de compras institucionales del Estado de productos plásticos (incluyendo estereofón) de un solo uso.
- Prohibición de importación, comercialización, distribución y producción de productos que incluyan microplásticos o microperlas.
- Indica que para el 2030 los envases de plástico de un solo uso que se importen produzcan o distribuyan deben ser reciclables.

Esta ley incluye además una serie de impuestos a este tipo de productos, los cuales aplican para importadores, productores y entes que los entreguen gratuitamente. De manera general se pueden citar:

- 10% a polímeros de etileno, PP, PET y biopolímeros que no sean compostables.
- 15% a productos plásticos de usos múltiples de larga duración (productos para el baño, duchas, jaboneras, inodoros, utensilios de cocina, muebles, manteles, contenedores para alimentos, flores, frutos, follajes plásticos, entre otros).
- 25% a plásticos de un solo uso oxo biodegradables y polímeros de estireno en formas primarias.

La ley establece la forma de cobro y pago según sea el caso (importación, producción, entrega). Se exonera a los productos plásticos relacionados con usos biomédicos, veterinarios y farmacéuticos. Adicionalmente da la opción de compensar en caso de que se demuestre que realizó gastos en la recuperación, tratamiento y/o reciclaje de los productos gravados por el impuesto.

El proyecto indica la obligatoriedad de que todos los productos empacados en plásticos de un solo uso deben tener impreso imágenes que describen los efectos de los plásticos en el ambiente, además de mostrar cómo disponerlos adecuadamente. Estos mensajes serán aprobados por el MINAE. Además, debe indicar el esquema de clasificación RCM (renovable, compostable, compostable en ambiente marino).

Se crea el Fondo Azul administrado por DIGECA, para financiar las actividades que permitan reducir la contaminación por residuos plásticos, así como el cumplimiento de la ley (incluyendo acciones de educación, monitoreo, investigación, desarrollo, reconversión industrial, entre otras). Su fuente de financiamiento serán los impuestos mencionados anteriormente, así como donaciones.

▪ **21095: Proyecto de Ley de navegación acuática**

Este proyecto de ley se encuentra en la corriente legislativa desde noviembre del 2018. Indica que en el país la regulación de la actividad marítima está contemplada en su mayoría por una serie de normas dispersas y obsoletas que no obedecen al contexto mundial. Esta materia se encuentra regulada a través de resoluciones administrativas, reglamentos y Decretos Ejecutivos, lo que conlleva a que no existan sanciones administrativas, ni penales que desincentiven la navegación irregular en nuestras aguas jurisdiccionales, tampoco se realiza ningún cobro por parte del Estado a los servicios que presta en su rol de Administración Marítima (incluyendo la gestión de los residuos). Dentro de su justificación se indica que uno de los principales problemas es la “contaminación constante e incontrolada en las aguas patrimoniales que tienen una extensión

equivalente a más de once veces su territorio terrestre”. Señala que esta iniciativa constituye solo un paso para conformar el ordenamiento jurídico marítimo nacional, pues es necesario adoptar, además, una serie de convenios internacionales, tanto de orden público como privado, que regulan diversas aristas del mundo marítimo.

Esta propuesta de ley está compuesta por nueve títulos, donde el quinto corresponde a “Contaminación en el Medio Acuático”. Establece que corresponde al MOPT la rectoría en materia de transporte marítimo, así como la aplicación de esta ley. Sin embargo, será el Tribunal Ambiental Administrativo el órgano competente para realizar los procedimientos necesarios para investigar y sancionar las denuncias e infracciones administrativas de carácter ambiental en el medio acuático.

En el título V dedicado a la contaminación marina se establece como primer artículo:

“Se prohíbe a todo buque o artefacto naval arrojar, verter o derramar aguas de lastre o de minerales, hidrocarburos y sus derivados, u otras materias y desechos nocivos o potencialmente peligrosos de cualquier especie, que pueda ocasionar daño a las aguas jurisdiccionales, a los ambientes costeros del país o las instalaciones portuarias de cualquier tipo; salvo las excepciones que contempla la normativa vigente o cuando opere el caso fortuito o fuerza mayor”.

Además, se indica que el MOPT podrá dar permiso para el vertimiento según las medidas que establecen los convenios internacionales y el reglamento que se derive de la ley. El Sistema Nacional de Guardacostas será el encargado de dar seguimiento a que dicho vertimiento se haga de manera adecuada.

Establece que todos los puertos podrán contar con medios, sistemas y procedimientos adecuados para la recepción, la descarga, el tratamiento y la eliminación de residuos de petróleo, los químicos, los aceites, las grasas y otros productos contaminantes, provenientes de las operaciones normales de los buques y los artefactos navales. Será el Ministerio de Salud quien autorice los medios, procedimientos y sistemas para el tratamiento y la eliminación de los contaminantes.

Los administradores portuarios serán responsables de las acciones de respuesta ante un incidente de contaminación ocurrido en el área de operación del puerto que corresponda, para lo cual deben tener un Plan de Contingencia aprobado por el MOPT. Las sanciones más relacionadas con contaminación marina indican que se multará

(según el tipo de embarcación) a quien ilegalmente arroje, vierta o derrame aguas de lastre, hidrocarburos y sus derivados, u otras materias y residuos nocivos o potencialmente peligrosos de cualquier especie. Otras consideraciones importantes encontradas fuera del título V de esta propuesta son:

- Impedimento de arribo y despacho de embarcaciones que representen un riesgo de contaminación marina.
- Dentro de la lista de accidentes o incidentes marítimos se encuentra “toda situación que origine un riesgo grave de contaminación marina”, las cuales serán investigadas por el MOPT e incluidas en un registro.
- Establece las circunstancias bajo las cuales se podrá hacer un hundimiento, remoción o remolque de embarcaciones, así como la obligación de notificar al MOPT cualquier afectación al medio marino. En el caso de hundimiento será el Servicio Nacional de Guardacostas quien reglamentará el procedimiento de destrucción o hundimiento establecido.
- Indica que es responsabilidad del MOPT prevenir la contaminación procedente del transporte acuático, en coordinación con el Servicio Nacional de Guardacostas del Ministerio de Seguridad Pública, el MINAE, el INCOPESCA y aquellas autoridades que tengan competencia en virtud del ordenamiento jurídico.

Instituciones responsables

La problemática de los residuos marinos debe ser abordada intersectorialmente, de manera que todos los actores involucrados en la generación y la solución del problema se incluyan. Además, entre mayor participación de todos los sectores, se logra generar mayor articulación de esfuerzos, distribución de responsabilidades, reduciendo vacíos, duplicidad de labores y problemas de comunicación. Dentro de los principales actores identificados como parte de la problemática de los residuos marinos, así como la implementación del Plan Nacional, se encuentran los mencionados a continuación.

▪ Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)

El MINAE tiene como misión contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país mediante la promoción del manejo, conservación y desarrollo sostenible de los elementos, bienes, servicios, recursos ambientales y naturales del país.

Debe garantizar la armonía entre las actividades de desarrollo nacional, el respeto por la naturaleza y la consolidación jurídica de los derechos ciudadanos en esta materia.

Este posee tres viceministerios, siendo uno de ellos el de Agua y Mares (VAM), encargado de la conservación y promoción del uso sostenible de los recursos hídricos, costeros y marinos, por medio de la coordinación de políticas, estrategias y planes entre las instituciones competentes, promoviendo la participación de diversos sectores. Recientemente el VAM ha promovido el monitoreo de microplásticos en playas (Ministerio de Salud *et al.*, 2017) y la gestión integral de los residuos sólidos de las cuencas hidrográficas (Estrategia Nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030, 2020).

Ha promovido también la capacitación en temas afines a la contaminación marina, como sucedió con la cooperación con un fondo chileno y la Universidad Católica del Norte de Chile, denominado "Talleres de capacitación en investigación colaborativa de basura marina para países de la costa Pacífica de América". En estos participaron funcionarios de los programas de Educación Ambiental de las Áreas Silvestres Protegidas del SINAC y ONGs vinculadas a la gestión de residuos marinos.

Además, cuenta con DIGECA, la cual es la responsable del diseño y la implementación de herramientas conceptuales, técnicas y jurídicas para la definición de estrategias y políticas públicas en materia de calidad ambiental que favorezcan la prevención, mitigación y reversión de la degradación del recurso agua, aire y suelo. Asimismo, establece los mecanismos de monitoreo y control que garantizan su cumplimiento.

▪ **Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)**

Es una dependencia del MINAE creado mediante el artículo 22 de la Ley de Biodiversidad 7788, de 1998. Territorialmente, el SINAC está dividido en once áreas de conservación, de las cuales seis tienen componente marino y costero, en donde se interrelacionan actividades tanto públicas, como estatales y se buscan soluciones conjuntas, orientadas por estrategias de conservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Sus funciones como un sistema de gestión y coordinación institucional, desconcentrado y participativo, integra las competencias en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas, protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos con el fin de dictar políticas, planificar y

ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales del país. El SINAC es un concepto de conservación integral, que ofrece la posibilidad de desarrollar una gestión pública responsable, con la participación del Estado, la Sociedad Civil, la empresa privada, y de cada individuo del país interesado y comprometido con la construcción de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

▪ **Ministerio de Salud**

Es el ente rector en materia de gestión integral de residuos, con potestades de dirección, monitoreo, evaluación y control. En la Ley 8839 se citan de manera puntual las funciones de este Ministerio. Dentro de las más importantes se pueden mencionar la formulación y la verificación de cumplimiento de normativa y herramientas de planificación, fomento de tecnologías, inversiones e incentivos que mejoren la situación país con respecto a la gestión de los residuos, por medio de la capacitación de microempresas, cooperativas, otras organizaciones y empresas sociales que trabajan en la recuperación y gestión de estos. Adicionalmente la Ley indica que el Ministerio de Salud debe fomentar e implementar la coordinación interinstitucional, de manera que se optimice e integren coherentemente los esfuerzos en esa materia.

El Ministerio ha trabajado en la ejecución de acciones que de manera directa e indirecta aportan a la solución del problema de los residuos marinos. Dentro de estas acciones se puede mencionar la creación de normativas como lo son las leyes 9703 (Ley para la prohibición del poliestireno expandido) y 9786 (Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente), además de reglamentos técnicos que guían la implementación de estas leyes, así como la Ley 8839. El ministerio colabora en la elaboración e implementación de la Estrategia de plástico de un solo uso, aplicación de directrices sobre plástico según el Convenio Basilea, evaluación de planes de municipales y de generadores para la gestión integral de residuos, autorización y certificación a Unidades de Cumplimiento, evaluación de tecnologías para el tratamiento y valorización de residuos, participación en las Comisiones de las Cuencas del Río Tárcoles, entre otras.

Es importante mencionar que, aunque la Ley 8839 no menciona de manera específica los residuos marinos, este Ministerio tiene claro que dentro del alcance de la ley se contemplan, inclusive considera que las sanciones estipuladas (de las cuales es responsable de su

aplicación) incluyen, no solo los residuos manejados en tierra, sino también los residuos descargados y encontrados en los océanos en límites territoriales.

▪ **Municipalidades y Concejos Municipales de Distrito**

Las municipalidades son las responsables de la gestión integral de los residuos generados en su cantón; para lo cual deben tener implementado un plan municipal, el cual es una herramienta de planificación que da a conocer la situación actual, así como las actividades, objetivos y metas propuestas para mejorar en este campo. Adicionalmente, cada municipalidad puede dictar sus propios reglamentos que regulen el manejo de los residuos (siempre en concordancia con la normativa nacional), definir sus propias tasas de recolección según el tipo, cantidad y estado de separación, así como crear incentivos para los generadores que contribuyen con la gestión de los residuos.

Los gobiernos locales deben brindar el servicio de recolección de residuos en forma selectiva, accesible, periódica y eficiente, deben realizar la limpieza de caños, alcantarillas, vías, espacios públicos, ríos y playas cuando corresponda, prevenir y eliminar vertederos y acopios no autorizados, así como promover la educación ambiental.

La Ley 8839 menciona la potestad que tiene cada municipalidad para establecer convenios con microempresas, cooperativas, organizaciones de mujeres y empresas locales de manera que apoyen la gestión de residuos dentro de su territorio. Cada municipalidad puede desarrollar sus tecnologías para el tratamiento de residuos, siempre y cuando sean viables según la normativa nacional y aprobadas por el Ministerio de Salud.

Es obligatorio que cuenten con una unidad de gestión ambiental, la cual es la responsable de implementar las funciones anteriormente descritas, así como ejecutar acciones que permitan el cumplimiento de dichas funciones. Se conoce que de manera general las municipalidades en Costa Rica ejecutan otras tareas relacionadas con los residuos marinos como lo son:

- Identificación de sitios donde se da el ingreso al mar u océano de residuos provenientes de fuentes terrestres.
- Ejecución de limpieza de playas y ríos, de manera que se evite su ingreso a zonas marinas.
- Asignación de presupuesto para actividades de limpieza, capacitación y gestión de residuos recolectados en playas, alcantarillas y ríos.

- Atención de quejas y denuncias por contaminación de zonas marítimas y ríos.
- Compromiso de cumplimiento de la Estrategia de plástico de un solo uso, al menos de manera interna en la institución.

- **Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)**

El MOPT tiene dentro de sus responsabilidades: planificar, construir, mejorar y mantener los puertos de altura y cabotaje. El ministerio posee la División Marítimo-Portuaria quien como parte de sus funciones debe velar por la seguridad de la navegación y por la protección de la vida en el mar, además de dictar las políticas, normas y procedimientos para el diseño, construcción, mejoramiento y mantenimiento de los puertos. En este sentido es la División responsable de velar por la construcción de infraestructura que permita a las embarcaciones entregar sus residuos sólidos y líquidos. Esta División posee, además, la Dirección de Navegación y Seguridad, la cual tiene la responsabilidad de ordenar la navegación y el transporte acuático para la prevención de la contaminación exclusivamente de esta actividad, dicha función es compartida con el MINAE y el Sistema Nacional de Guardacostas (SNG). La Dirección de Navegación y Seguridad, procura que las embarcaciones que componen la flota nacional y los buques de bandera extranjera que nos visitan reúnan las condiciones técnicas adecuadas para la actividad marítima de conformidad con la normativa vigente.

Actualmente la División está iniciando con la elaboración de guías de gestión ambiental, las cuales van dirigidas al correcto manejo de los residuos líquidos y sólidos en los puertos, ya que en este momento no existe infraestructura para la recepción de estos residuos, lo que existe son plantas móviles que cumplen dichos cometidos, según la normativa vigente.

- **Ministerio de Seguridad Pública (MSP)**

El MSP es el Ministerio encargado de la seguridad ciudadana, conservar el orden público, la organización de las fuerzas policiales, prevenir las manifestaciones de delincuencia y, de ser necesario, la defensa de la soberanía nacional. El SNG, depende de este Ministerio y lo forma un cuerpo policial integrante de la Fuerza Pública, especializado en el resguardo de las aguas territoriales, la plataforma continental, el zócalo insular y los mares adyacentes al Estado costarricense. Posee dentro de sus competencias velar por el legítimo aprovechamiento y la protección de los recursos naturales existentes en las aguas marítimas jurisdiccionales y en las aguas interiores del Estado, según la legislación vigente,

nacional e internacional. Cuenta con un Departamento Ambiental encargado de la vigilancia y protección de los recursos marinos y costeros.

El Sistema Nacional Penitenciario (SNP) colabora en el control de descarga de aguas de sentinas, combustible, aceite, aguas negras, residuos, entre otros. El Servicio ha reportado acumulaciones de residuos provenientes de barcos, cisternas y ciudadanos. Reportan al Ministerio Público y las sanciones están reguladas a través de la Ley de Pesca, Ley de Vida Silvestre, Código Penal y Ley de trasiego de combustible.

Las y los guardacostas colaboran en limpiezas de playa y durante los patrullajes en zonas de pesca recuperan artes de pesca.

▪ **Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)**

El INCOP tiene como función asumir las prerrogativas y funciones de autoridad portuaria, con el propósito de explotar, directa o indirectamente, de acuerdo con la ley, los puertos del Estado en el litoral pacífico del país, sus servicios portuarios, así como las actividades y facilidades conexas, con el fin de brindarles de forma eficiente y eficaz para fortalecer la economía nacional. La rectoría de la institución es para los puertos Puntarenas, Puerto Caldera y Golfito.

La institución en el Reglamento General de Servicios Portuarios, específicamente en el Anexo 4, estipula las acciones para la prevención y control de la contaminación en los puertos dados en concesión o bajo jurisdicción del INCOP. Participa además en actividades del proyecto de economía circular en conjunto con el PNUD, que recupera plásticos de las playas para transformarlo posteriormente en productos arquitectónicos de alto valor. El plástico es recuperado por un grupo organizado de la zona de Puntarenas que se dedica a la pesca artesanal. Las playas donde se han realizado jornadas de recolección de residuos sólidos son: Puntarenas, el Cocal y Chacarita.

▪ **Universidades**

El papel de las universidades públicas en materia de medio ambiente no sólo está limitado a la generación de investigaciones científicas y la divulgación de estas, sino que debe tener una incidencia en la política nacional, basada en todo el conocimiento científico adquirido.

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018: “en el tema marino el país se ha enfrentado a una gestión descoordinada de los espacios marinos y costeros, con una visión parcial y fragmentada, que refuerza una cultura predominante que no valora la gran importancia del mar para el desarrollo del país y de sus comunidades costeras. Predomina una visión de corto plazo con una cultura nacional del mar poco desarrollada que no favorece la generación o aprovechamiento de las oportunidades productivas sostenibles, más allá de la pesca y el turismo, ni la distribución justa y equitativa de sus beneficios, agudizando las situaciones socioeconómicas problemáticas como la exclusión social, la exposición a los riesgos y la sobreexplotación especialmente en la zona costera” (MIDEPLAN, 2014).

Este plan incluye en su objetivo 1.6 un programa interinstitucional para la protección de los recursos marinos costeros, y mar territorial; y en su propuesta se encuentran entidades como SINAC, MINAE, INCOPESCA y SNG, sin embargo, no contempla ninguna entidad académica para el acompañamiento de toma de decisiones, con bases científicas que apoye de una forma participativa.

El nuevo Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019-2022 de Costa Rica, tiene la misma tendencia, debido a que no se mencionan a las universidades y tiene una gran disminución del tema marino, reduciéndose a un solo ítem: la Política Nacional del Mar para el manejo, control y vigilancia del espacio marino y costero, el cual indica que estará a cargo del VAM con apoyo de las entidades gubernamentales mencionadas anteriormente. Esto es un reflejo de falta de voluntad política para proyectarse hacia las costas de forma que se favorezca su desarrollo de manera sostenible, así como de una falta de motivación de las universidades públicas para manifestarse en la gestión integral e incidencia de toma de decisiones (MIDEPLAN, 2018).

▪ **Sociedad Civil**

La sociedad civil permite la conexión del sistema político, el Estado y sus instituciones con la sociedad costarricense. Este sector permite influir en los asuntos públicos, resolver problemas colectivos, entablar luchas para mejorar su condición, canalizar recursos del Estado, entre otros. Visto de esta manera, la sociedad civil es un actor clave en la creación, implementación y monitoreo del cumplimiento del Plan Nacional de Residuos Marinos. A manera de ejemplo, algunas funciones que pueden desempeñar los grupos que conforman la sociedad civil se encuentran: el ampliar la cobertura del control y vigilancia

de la gestión de los residuos, tanto de fuentes terrestres como marinas, velar por la preservación de los recursos marinos evitando el ingreso de residuos al mar, así como notificando y monitoreando la situación de los ya existentes en este medio.

La participación de la sociedad civil, especialmente de los sectores vinculados a las áreas marinas y costeras: empresarios pesqueros, turísticos, las comunidades y pescadores, es vital, no solo para la implementación y monitoreo de actividades, sino también para el cumplimiento de estas. Muchos de los residuos que ingresan al medio marino pueden provenir de fuentes generadas por estos sectores, por lo cual su participación es de gran relevancia.

No obstante, para promover la participación de la sociedad civil se debe mejorar la gobernanza, abriendo canales de comunicación, incentivando el involucramiento activo, así como facilitando herramientas de capacitación a nivel técnico y de sensibilización.

▪ **Sector Privado**

El sector privado de Costa Rica es muy variado, puede contar con individuos con actividad empresarial hasta las grandes compañías. En el 2017 las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) empresas representaron el 97,5% del parque empresarial, y en el 2019 se reportaron 10 266 PYMES activas. Muchos sectores se encuentran agrupados a través de las Cámaras Gremiales.

El sector privado de residuos sólidos cuenta con empresas recolectando residuos, centros de recuperación de materiales valorizables privados en todas las provincias, empresas de transformación de residuos, que van desde pequeñas empresas hasta grandes. A manera de ejemplo, y siendo el plástico uno de los materiales que más se ha mencionado debido a su llegada al mar, se puede indicar que en nuestro país existen empresas transformando en proporciones distintas, los siguientes materiales:

1. Polietileno tereftalato (PET)
2. Polietileno de alta densidad (HDPE)
3. Cloruro de polivinilo (PVC)
4. Polietileno de baja densidad (LDPE)
5. Polipropileno (PP)
6. Poliestireno (PS)
7. Policarbonato (PC) y Polimetilmetacrilato (PMMA), Acrilonitrilo butadieno estireno (ABS)

Los elementos producidos, así como las resinas recicladas obtenidas, quedan en el mercado nacional y otra parte es exportada.

Otros sectores privados, relacionados con los residuos marinos, son el sector turismo, las asociaciones de pesca, las empresas marítimas de transporte de bienes y servicios. Todas ellas realizando actividades privadas utilizando los océanos de nuestro país.

- **Organizaciones No Gubernamentales (ONG) internacionales y nacionales**

Las ONG aglutinan a una amplia gama de organizaciones sin fines de lucro, que pueden ser de carácter local, nacional o internacional. Estas últimas se caracterizan porque sus actividades no se limitan a un país. De acuerdo con la Agencia de las Naciones Unidas para los refugiados (ACNUR) algunas características comunes de los diversos tipos de ONG son que prestan servicios de utilidad pública; no intentan suplantar la labor del gobierno, sino complementarlo; están orientadas a lograr un beneficio común y promueven la participación y la autogestión. También se señala que existen diversos enfoques entre las ONG, que van desde lo asistencial, la prestación de servicios hasta la promoción del desarrollo social.

En el caso del tema de residuos marinos en el país, las ONG realizan diversas acciones que son fundamentales para atender la problemática, tales como educación ambiental, organización de limpiezas de ríos y playas, incidencia política para la formulación e implementación de estrategias que impidan la contaminación, entre otros. En la elaboración de la línea base del Plan, se ha detectado un gran número de organizaciones, las que tienen diversos tamaños, enfoques y tienen una ubicación a lo largo del país.

2.6. Investigación, desarrollo e innovación

La investigación en temas marinos se desarrolla principalmente en las instituciones de educación superior. Durante el desarrollo de línea base, se identificaron varios proyectos los cuales contribuyen al conocimiento en temas relacionados con la contaminación marina. Algunos de ellos ya concluidos son: “Posible presencia de microplásticos en invertebrados acuáticos en Costa Rica”; “Estudios de acidificación, nutrientes y floraciones algales nocivas en aguas costeras, y Microplásticos en playas, de Costa Rica”, ambos proyectos concluidos de la Universidad de Costa Rica. Además, se ejecutaron estudios por parte de la Universidad Nacional acerca de la caracterización de la contaminación por microplásticos en el litoral de Limón, Caribe sur y Determinación de microplásticos en especies marinas del Parque Nacional Marino Las Baulas de la Universidad Nacional, este último en coordinación con el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Los proyectos desarrollándose en el momento del desarrollo de la línea base se encuentran en el Cuadro 13.



Cuadro 13. Lista de proyectos; planes o estrategias existentes sobre gestión integral de residuos y residuos marinos

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Plan de Monitoreo PRONAMEC	Desarrollo y la evaluación de la aplicación de uno de los indicadores descritos en el PRONAMEC de Playas Arenosas en Áreas Protegidas	1 año	Áreas protegidas	ITCR, UNA y fondos de estudiante	2000 US\$	ITCR, UNA	SINAC	Lilliana Abarca labarca@itcr.ac.cr y Karol Ulate	88325488
Desarrollo de una metodología Nacional para limpieza de playas	Desarrollo de un protocolo para la reducción de la contaminación marina a través de campañas de limpieza de ríos y playas del país	1 año	Costa Caribe y Pacífica	ITCR	2000 US\$	ITCR	-	Lilliana Abarca labarca@itcr.ac.cr	88325488
Desarrollo de un plan de gestión de artes de pesca	Proponer un plan básico de gestión de los residuos para los pescadores artesanales	1 año	Con asociación de pescadores	ITCR	2000 US\$	ITCR		Lilliana Abarca labarca@itcr.ac.cr	88325488

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Microplásticos en ambientes y organismos acuáticos de consumo humano y su incidencia en la salud pública costarricense	Determinar la presencia de Microplásticos en ambientes y organismos acuáticos de consumo humano y su incidencia en la salud pública costarricense	2 años y medio (2020-22)	Golfo de Nicoya y Golfo de California	CONARE	49500 US\$	UNA	UCR, ITCR	karol.ulate.naranjo@una.ac.cr	22773325
Microplásticos en organismos de consumo humano	Evaluar la presencia y características de los microplásticos en organismos marinos y terrestres y sus subproductos de consumo humano, mediante diferentes técnicas de laboratorio innovadoras, que pudiera incidir en la salud de la población nacional	2 años (2021-22)	Todo el país	UNA	41300 US\$	UNA	UCR	andrea.garcia.rojas@una.ac.cr	22773325

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Análisis de la presencia de contaminante "microplásticos" y otros residuos en ambientes marinos y de agua dulce en el Parque Nacional Isla del Coco	Determinar la presencia de microplásticos en diversas matrices (biota, sedimentos y agua potable) en el Parque Nacional Isla del Coco	1 año (2020-2021)	Isla del Coco	UNA	10 745 US	FAICO	SINAC	karol.ulate.naranjo@una.ac.cr	22773325
Estado de salud de los ecosistemas de arrecifes rocosos de las áreas marinas protegidas en el Pacífico Norte costarricense	Evaluar el estado de salud de los arrecifes rocosos dentro y fuera de las Áreas Marinas Protegidas en el Pacífico Norte de Costa Rica	3 años (2021-2023)	Pacífico norte	UNA	6000 US\$	UNA	SINAC	karol.ulate.naranjo@una.ac.cr	22773325

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Programa Permanente Contaminación Marina	Fortalecer el marco legal para la prevención de la contaminación marina en especial por desechos plásticos con un enfoque de ciclo de vida	2014-Presente	Pacífico Este Tropical (Costa Rica, Panamá y Colombia)	Varios Viva Trust OES-Gobierno de los Estados Unidos de América Fundación WAITT Environmental Investigation Agency UNEP		Fundación MarViva	Autoridades ambientales	alberto.quesada@marviva.net	(506) 8842-3389

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Prevención de Residuos Marinos en el Mar Caribe (PROMAR)	<p>Objetivo General: Reducir la cantidad de plásticos que llegan al Mar Caribe desde fuentes terrestres promoviendo soluciones integradas enfocadas en las fuentes.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y mapear el flujo de materiales a lo largo de tres sitios de demostración del Caribe de Costa Rica (Etapa I); • Reducir en al menos un 15% el flujo de materiales a ambientes marinos en los sitios de demostración seleccionados (Etapa II); • Impulsar la aprobación de políticas que extiendan la responsabilidad del manejo de los residuos plásticos a sus productores en Costa Rica (Etapa III) 	1/12/2020 - 31/12/2023	<p>Región Caribe costera</p> <p>Cantones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pococí - Siquirres - Matina - Limón y - Talamanca <p>Monitoreo piloto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Playa Moín - Playa Cieneguita - Puerto Viejo - Cahuita ó Manzanillo (por definir) 	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación Natural y Seguridad Nuclear (BMU).	<p>Costa Rica, Colombia y República Dominicana: 4,9 millones de euros</p> <p>CRC: 1,8 millones de euros</p>	<p>Adelphi: Coordinador general del proyecto.</p> <p>CEGESTI está a cargo de adaptar e implementar la metodología en Costa Rica.</p>	<p>Ministerio de Salud; y</p> <p>MINAE: VAM</p>	<p>Daira Gómez: Directora de CEGESTI</p> <p>dgomez@cegesti.org</p>	8924-9407

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Centro de recolección Ecoins Puntarenas	Ser punto de recolección de residuos valorizables en Puntarenas	Permanente	Puntarenas, Puntarenas, Puntarenas	Mismos recursos de operación del Parque Marino		Parque Marino del Pacífico	Municipalidad de Puntarenas, UCR, Vical	rgranados@parquemarino.org	2661-5272
Estudios de acidificación, nutrientes y floraciones algales nocivas en aguas costeras, y microplásticos en playas, de Costa Rica: aportes al Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 (Vida Submarina) de la Agenda 2030, Naciones Unidas	Continuar estudios de acidificación, FANs y nutrimentos en el Caribe y Pacífico de Costa Rica, así como de microplásticos en playas, y divulgar sus resultados mediante la Red REMARCO.	2021-2024	Guanacaste, Liberia, Liberia / Puntarenas, Central, Puntarenas / Puntarenas, Golfito, Golfito / Limón, Talamanca, Cahuita	UCR	\$2,125	CIMAR	CICA, CICANUM, CIEMIC y SINAC-MINAE	ALVARO.MORALES@ucr.ac.cr (coordinador) / lauramaria.brenes@ucr.ac.cr (comunicación)	2511-2200 / 2511-8209

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Fortalecimiento de capacidades en ambientes marinos y costeros usando técnicas nucleares e isotópicas	Contribuir a la conservación y gestión sostenible de océanos, mares y recursos marinos.	2020-2023	Guanacaste, Liberia, Liberia / Puntarenas, Central, Golfito / Limón, Talamanca, Cahuita	IAEA		CIMAR	CICA, CICANUM, CIEMIC y SINAC-MINAE	ALVARO.MORALES@ucr.ac.cr (coordinador) / lauramaria.brenes@ucr.ac.cr (comunicación)	2511-2200 / 2511-8210

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Red de Investigación de Estresores Marinos – Costeros en Latinoamérica y el El Caribe (REMARCO)	Red de investigación interdisciplinaria, sin fines de lucro, que emplea técnicas nucleares e isotópicas para uso pacífico, para el abordaje de problemas ambientales de los ecosistemas marino y costeros de Latinoamérica y el Caribe. Se apoya en el trabajo integrado entre científicos y comunicadores de los distintos países que la conforman para lograr la transferencia efectiva de los resultados de investigaciones científicas a los tomadores de decisiones y a las comunidades afectadas por la contaminación química y de microplásticos, las floraciones algales nocivas y los cambios acelerados en la acidificación oceánica.	2018-	18 países de Latinoamérica y El Caribe	IAEA		CIMAR, CICA, CICANUM, CIEMIC		ALVARO.MORALES@ucr.ac.cr (coordinador) / lauramaria.brenes@ucr.ac.cr (comunicación)	2511-2200 / 2511-8211

Estrategia Nacional de Plástico de Un Solo Uso	Objetivo General: Generar acción colectiva y voluntaria para reducir la presencia de plástico de un solo uso en el ambiente humano y marino costero. Mediante normativa municipal, directrices institucionales y obligatorias, sustitución de plásticos de un sólo entre comerciantes, mayoristas y detallistas; proyectos productivos que contribuyan a la sustitución de plástico de un solo uso y fomentando las acciones junto con la participación ciudadana.	2016-2021(*) (*) En proceso de actualización: Dos proyectos piloto relacionados en evaluación	Nacional	Ha tenido financiamiento del PNUD y CRUSA (en búsqueda de financiamiento)	PNUD (\$100 mil en 2017 - 2018) y CRUSA (\$498500 en el período 2018 - 2019)	Apoyo del Ministerio de Salud (dirección de residuos) y apoyo técnico de DIGECA (MINAE) y como ente ejecutor el PNUD	Ministerio de Salud y MINAE; MEP; IFAM; UNGL; UCCAEP; CONARE; ONGs vinculadas a la gestión de residuos que trabajen a nivel nacional y miembros de la Plataforma Consultiva (ACEPESA y CEPRONA)	Olga Segura del Ministerio de Salud (olga.segura@misalud.go.cr) Olman Mora (omora@minae.go.cr) MINAE DIGECA Juan Carlos Piñan (juancarlos.pinan@undp.org) PNUD, como ente ejecutor.	22216058 Olga Segura/ 2257 1839 Olman Mora/Juan Carlos Piñan (Tel:8420-8383)
--	--	--	----------	---	--	--	---	---	--

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Estrategia Nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030, Ríos Limpios	Mejorar las condiciones naturales de los ríos urbanos mediante la ejecución de una estrategia para las microcuencas de los ríos Torres y María Aguilar, a través de la implementación de acciones orientadas a mejorar la calidad de vida de las personas en torno a las microcuencas y el ecosistema.	2020-2030	Nacional	El financiamiento ha sido la contrapartida como apoyo técnico de las y los representantes institucionales	El valor del tiempo de apoyo técnico de cada profesional en el comité de seguimiento	VAM, MINAE, ICE, AyA	Amplitud de actores involucrados, consultar en la Estrategia.	Viceministerio de Agua y Mares del MINAE, Gabriel Rodriguez.(gr odriguez@minae.go.cr)	Tel 2106-8535

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Estrategia Nacional de Reciclaje	Desarrollar un modelo inclusivo para la gestión integral de los residuos sólidos en el país que permita el fortalecimiento de las capacidades entre el sector público, sector privado y sociedad civil, del 2022 al 2032.	2022-2032	Nacional	El financiamiento ha sido la contrapartida como apoyo técnico de las y los representantes institucionales	El valor del tiempo de apoyo técnico de cada profesional en el comité de seguimiento	Ministerio de Salud	Plataforma Consultiva para la gestión Integral de Residuos ampliada	Olga Segura del Ministerio de Salud, Olman Mora, MINAE, DIGECA	Ibid Olga Segura y Olman Mora
Plan Nacional de Residuos Marinos	Formulación de un Plan Nacional sobre Residuos Marinos, alineado a la legislación vigente.		Nacional	Actualmente en diseño	Actualmente en diseño	DR CAFTA, apoyado por la EP) y su asociado Battelle. (\$25000)	VAM, DIGECA, DCC y Punto focal del DR CAFTA Costa Rica, ambas del MINAE	Olga Segura del Ministerio de Salud, Olman Mora, MINAE, DIGECA y Gabriel Rodríguez del VAM	Ibid Olga Segura y Olman Mora

Nombre del proyecto-plan o estrategia	Descripción general	Periodo de ejecución	Ubicación geográfica	Financiador	Presupuesto	Instituciones u organizaciones		Funcionario responsable	
						Responsable	Coadyuvantes	Correo	Número
Plan Nacional Gestión Integral de Residuos	Fortalecer la coordinación y la articulación de acciones estratégicas entre instituciones, sectores y ciudadanía para la Gestión Integral de Residuos, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y su ambiente	2022-2032	Nacional	El plan debe actualizarse	El plan debe actualizarse	Ministerio de Salud y Plataforma Consultiva para la gestión Integral de Residuos ampliada	Ibic	Miembros de Plataforma Consultiva y Olga Segura del Ministerio de Salud, Olman Mora, MINAE, DIGECA	Ibid Olga Segura
Fortalecimiento de iniciativas nacionales y mejoramiento de la cooperación regional para la gestión ambientalmente racional de los COP en Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en países latinoamericanos	Componente 1: Fortalecer las iniciativas nacionales de gestión de RAEE Componente 2: Fortalecer las capacidades nacionales, instalaciones e infraestructura para el desmantelamiento y reciclaje de RAEEs	2020-2023	Nacional	ONUDI	ONUDI	CEGIRE: MICITT-MINAE-UCCAEP-ASEGIRE-ACEPESA-CONARE	Gestores autorizados, sector privado, Unidades de Cumplimiento del país	Olga Segura del Ministerio de Salud,	Ibid Olga Segura

2.6.1 Innovación

La innovación se entiende como la concepción e implantación de cambios significativos en productos y/o procesos, con el propósito de mejorar los resultados siendo esto una fuerza transformadora en la sociedad. Se indica que la tríada investigación, desarrollo e innovación, bajo las siglas I+D+i, se ha convertido en un elemento esencial no solo desde el punto de vista económico, sino siendo un pilar clave en la búsqueda de soluciones a los retos que afronta la sociedad (Fundación Innovación Bankinter, 2021).

En el tema residuos sólidos, los retos que se observan para la innovación están relacionados con la falta de capacidad y motivación que tienen los empleados para innovar, ausencia de estrategia en las empresas, principalmente las micro y pequeñas empresas, falta de colaboración en los distintos componentes de cadena de valor, llámese municipalidad, centro de acopio, transformador y compradores de productos.

Los centros de acopio y las empresas transformadoras necesitan el apoyo para la innovación a través de la eliminación de barreras financieras, institucionales y tecnológicas, en específico destacan las siguientes:

Desde lo financiero

- Fomentar el acceso a recursos económicos en el sistema financiero para compra de maquinaria y equipos

Desde lo institucional

- Realizar un estudio para una propuesta viable de incentivos fiscales para la innovación
- Fomentar, a través de las instituciones del gobierno, incentivos de mercado para los productos obtenidos del reciclaje
- Capacitar a centros de acopio y empresas transformadoras en temas relacionados con el desarrollo de nuevos productos, entre otros

Desde lo tecnológico

- Revisar con CONARE y el INA oportunidades para el acompañamiento técnico a las empresas transformadoras
- Promover el acceso a información o la participación en ferias internacionales de tecnología, innovación y equipos

En información suministrada por el Comité Intersectorial, sobre **innovación** mencionan lo siguiente:

- Existe una base de datos con más de 75 productos nuevos, como sustitutos a plásticos de un solo uso. Constantemente se introducen en el mercado nuevos productos. Tales como: bolsas y envoltorios de papel, agitadores de madera, pajillas de metal y de bambú (productos de fabricación nacional) y productos importados: empaques y embalajes de bagazo de caña de azúcar, de bagazo de trigo, de ácido poliláctico (PLA), comprimidos de hojas de foresta, productos de semilla de aguacate, bolsas de algodón, lino, bolsas de PLA. Se han presentado compañías con preformas para botellas a base de PLA y resina
- Durante el 2020 abrieron operaciones dos nuevas empresas, Biosoluble, empresa importadora de productos de empaque especialmente bolsas biodegradables y la empresa Hidrobag, fabricante local de bolsas a base de almidón modificado de yuca
- Se realizó un inventario de materias primas potenciales para sustituir a los plásticos de un solo uso y en una segunda etapa se elaboraron estudios sobre inventario de biofibras disponibles y la hoja de ruta para desarrollar productos nuevos sustitutos a plásticos de un solo uso, un inventario de las investigaciones y desarrollos específicamente en subproductos del cultivo de piña
- Se identificaron potenciales productos como: fibra cruda y procesada para comprimidos, hilos, telas, producción de papel, cuerdas, sustrato para hongos comestibles, alimentación animal, producción de bromelina
- Existe una base de datos de 35 proveedores de productos alternativos a plásticos de un solo uso y productos accesorios como equipos para compostaje casero, todos ellos comercializadores e importadores. Se ha registrado un importador de resina (biopolímero compostable) y un proveedor de preformas compostables para envases, y fabricantes de bolsas y productos compostables

Otros documentos consultados (Peña Rojas, 2019) mencionan lo siguiente:

- Empresa SewerFilter⁸ [1] ofrece la colocación de rejillas en alcantarillas que funcionan como filtros de residuos. En una Municipalidad se ubicó cerca de una cámara de vigilancia para evitar que sean robadas. Aunque en otra Municipalidad mencionan que no es la mejor alternativa. Una opción distinta es la colocación de Ecobardas, que consiste en el uso de barreras flotantes elaboradas a partir de material reciclado, la cual busca ser una barrera para todos los residuos sólidos que se encuentran flotando en la superficie del agua en los ríos. Y una vez controlados dichos residuos sólidos flotantes se procede con el personal de campo y herramientas manuales, maquinaria, camiones para la extracción, acarreo, separación, reciclaje y disposición final del material. Sin embargo, se desconocen los costos y la eficiencia de dicha propuesta
- Proceso de elaboración de un prototipo de dispositivo que retenga los residuos de mayor tamaño en las alcantarillas, con el apoyo de un colegio técnico, se crea una estructura metálica que evitaría que los residuos se movilicen hacia los ríos
- Programa de mantenimiento y recuperación de espacios denominado “mejora de barrios” para la recuperación de los espacios públicos. Se realizan limpiezas, se siembran plantas, se embellecen los espacios públicos, entre ellos, las riberas de los ríos

3.Conclusiones

- En la gestión de residuos sólidos de fuentes terrestres se han dado avances en los años posteriores a la aprobación de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, N° 8839.
- Las municipalidades, paulatinamente, aunque a ritmos desiguales, han ido asumiendo un papel más activo en la separación en la fuente de residuos valorizables y su recolección selectiva.
- El sector privado en los diversos eslabones de la cadena de valor del reciclaje, continúan recuperando residuos plásticos, cartón, metales, polilaminados y vidrio para su transformación por la industria nacional o para ser exportados a otros países donde son reciclados.

⁸ Tienen un costo de 200 dólares, según información proporcionada por la empresa Sewerfilter, y no incluye el mantenimiento de dicho sistema

- Catorce productos, cuyos residuos deben ser gestionados bajo modalidad de Responsabilidad Extendida del Productor, están normados. Además de las acciones que de manera voluntaria impulsan algunas empresas para reducir el impacto de la comercialización de los productos.
- A pesar de estos avances logrados, aún existe una serie de limitaciones en la gestión de residuos relacionados con la acumulación o su vertido en sitios públicos, de donde son arrastrados a cuerpos de agua.
- La cantidad de residuos valorizables recolectada, por el sector municipal, es muy poca, por lo que se deben realizar esfuerzos mayores para aumentar su recuperación permitiendo una mayor transformación de materiales.
- Las empresas de transformación, especialmente las medianas y pequeñas enfrentan una serie de barreras financieras, administrativas, tecnológicas, entre otras que limitan su fortalecimiento, crecimiento y transformación, para asumir nuevos materiales en sus procesos. En particular, el reto que representa la transformación de los residuos recuperados en las campañas de limpieza de ríos y mares.
- A pesar de que la gran mayoría de los residuos marinos se atribuyen a las fuentes terrestres, investigaciones recientes indican que las fuentes marinas tienen un severo impacto en los ecosistemas y que su contribución varía según la zona de estudio. Es por ello, que es fundamental identificar los principales sectores involucrados y formular acciones que prevengan y mitiguen los residuos provenientes de estas fuentes.
- Desde la educación formal, existen programas educativos, carreras técnicas y universitarias que consideran el tema de los residuos marinos, así como otras iniciativas gubernamentales que tienden a fortalecer el impulso y promoción de la prevención y manejo de dichos residuos.
- En lo que respecta a la educación no formal, la participación de las ONGs ha sido fundamental en el trabajo de sensibilización y de limpieza de playas.
- En los últimos años la educación no formal se ha reforzado con campañas de información que promueven la responsabilidad social, el cambio de hábitos y de costumbres, en especial sobre el plástico de un solo uso. Estas campañas han sido impulsadas por el Ministerio de Salud, el MINAE en alianza con otros sectores y organizaciones de la sociedad civil.
- Los residuos sólidos siguen llegando al mar por lo que se requiere fortalecer y reforzar las acciones de divulgación de la información para que llegue a toda la población, logrando así, detener el flujo de residuos sólidos desde las fuentes terrestres o marinas.

- Las campañas de información y acciones de sensibilización siguen siendo dispersas y muchas veces no responden a mejorar las condiciones en el medio ecosistémico marino por lo que se requiere del diseño e implementación de una estrategia coordinada entre todos los actores involucrados.
- La ausencia de datos cotejables y estandarizados en el tiempo provoca un desconocimiento de la afectación de los residuos marinos en los ecosistemas, por lo que los monitoreos son los que permitirían detectar cambios para poder tomar las decisiones oportunas y mejorar la salud ecosistémica.
- Se reconoce que se debe tener un conocimiento de la afectación de los residuos marinos en los ecosistemas, y esto sólo se logra con monitoreos que produzcan datos cotejables y estandarizados en el tiempo, sólo así se logrará detectar cambios para poder tomar las decisiones oportunas, y mejorar la salud ecosistémica.
- Existe numerosa normativa internacional que busca reducir el impacto de los residuos en el medio marino, no obstante, en Costa Rica es necesario adoptar y reforzar el cumplimiento de la misma, especialmente en lo relacionado a la gestión de los residuos generados por actividades y usuarios del mar.
- El país debe realizar cambios en la normativa existente, así como, crear nuevos instrumentos que regulen el uso y comercialización de los plásticos de un solo uso, materiales de difícil transformación, además del fomento al uso de productos y materiales alternativos y la ampliación de la Responsabilidad Extendida del Productor.
- Costa Rica ha desarrollado investigación en temas relacionados con la gestión de residuos tanto en zonas costeras y sin costa. Ha incursionado en el estudio de microplásticos en fauna, contaminación de las aguas y el impacto en los ecosistemas, entre otros. Actualmente se estudia además, el impacto de los microplásticos en la salud humana. Se continua con la investigación en diversos temas, siendo uno de los retos el de transferir el conocimiento a los diversos sectores involucrados en temas marinos.
- Las alianzas estratégicas, entre diversos sectores para la innovación y promoción de la transformación de materiales residuales, enfrentan muchas barreras donde el gobierno y sus instituciones deben analizar y actuar para poder así fortalecer la cadena de valor del reciclaje por medio de la eliminación de éstas favoreciendo la empresarialidad.
- Agencias de cooperación multilaterales, bilaterales y gobiernos amigos han apoyado a Costa Rica en la creación de conocimiento sobre la situación actual de los residuos marinos. Esta cooperación ha sido por medio del intercambio de expertos y de recursos económicos.

Referencias Bibliográficas

- Acampora, H., Lyashevskaya, O., Van Franeker, J. A., & O'Connor, I. (2016). The use of beached bird surveys for marine plastic litter monitoring in Ireland. *Marine Environmental Research*, 120, 122-129. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.08.002](https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.08.002)
- ACEPESA. (2020). Informe Análisis de mercado de los residuos sólidos ordinarios, sus subproductos y evaluación del costo-beneficio de las tecnologías disponibles en residuos valorizables que pueden dar una oportunidad de negocio. San José, Costa Rica.
- AMCHAM. (2019). Estudio de mercado del reciclaje.
- Auta, H. S., Emenike, C. U., & Fauziah, S. H. (2017). Distribution and importance of microplastics in the marine environment: A review of the sources, fate, effects, and potential solutions. *Environment International*, 102, 165-176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>
- Bandera Azul Ecológica - Instituto Costarricense de Turismo | ICT (2010). Disponible en: <https://www.ict.go.cr/es/sostenibilidad/bandera-azul.html#playas-ganadoras-de-bandera-azul-ecologica-2019> (Accedido: 14 de julio de 2021).
- BCCR (Banco Central de Costa Rica). (2017). Indicadores económicos. <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/cuenta-satelite-de-turismo>
- Berkström, C., Eggertsen, L., Goodell, W., Cordeiro, C. A. M. M., Lucena, M. B., Gustafsson, R., Bandeira, S., Jiddawi, N., & Ferreira, C. E. L. (2020). Thresholds in seascape connectivity: the spatial arrangement of nursery habitats structure fish communities on nearby reefs. *Ecography*, 43(6), 882-896. <https://doi.org/10.1111/ecog.04868>
- Campbell, S. J., Cinner, J. E., Ardiwijaya, R. L., Pardede, S., Kartawijaya, T., Mukmunin, A., & Baird, A. H. (2012). Avoiding conflicts and protecting coral reefs: Customary management benefits marine habitats and fish biomass. *Oryx*, 46(4), 486-494. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/S0030605312000348>

CE100 Brasil Network. (2017). A Circular Economy in Brazil: An initial exploration. Ellen Macarthur Foundation. <https://emf.thirdlight.com/link/em8x0hj8jko0-jyc775/@/preview/1?o>

Céspedes-Jiménez, J. (2021) «Comunicación personal». Comunicación personal. Conversando sobre el impacto ambiental y en el sector pesquero producto de los residuos marinos» Cabuya, Puntarenas, Costa Rica.

CNFL (Compañía Nacional de Fuerza y Luz). (2021). Documento entregado por Jose Pablo Cob Barboza, durante la búsqueda de información sobre residuos sólidos en Costa Rica.

COCATRAM. (2014) «Código de Conducta Ambiental para la Gestión Portuaria en Centroamérica».

Contraloría General de la República. (2016). Informe Auditoria operativa acerca de la gestión de las municipalidades para garantizar la prestación eficaz y eficiente del servicio de recolección de residuos ordinarios. https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjSldHzva_fAhUMSN8KHTI9AcwQFjAEegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fcgrfiles.cgr.go.cr%2Fpublico%2Fdocs_cgr%2F2016%2FSIGYD_D_2016002526.pdf&usg=AOvVaw1F8UDYI7SbWA7zMKuszGNL

Convención de Cartagena para la Protección y Desarrollo del Medio Marino De la Región del Gran Caribe. Cartagena, Colombia 1983.

Convención de Ginebra relativa al alta mar. 29 de abril de 1958.

Convención de Ginebra relativa al Mar Territorial y la Zona Contigua. 29 de abril de 1958.

Convención de Ginebra relativo a la Pesca y Conservación de los Recursos Vivos de la Alta Mar. 29 de abril de 1958.

Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar (CONVEMAR). 1986.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (resolución sobre la “Gestión de desechos marinos”). Documento PNUMA/CMS/COP11/Doc.23.4.6. 2014.

Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo. 1975.

Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo. Barcelona, España. 1995.

Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y Otras Materias, México D.F., el 29 de diciembre de 1972.

Corbin, C., Wedemier-Graham, S., & Franc, E. (2014). Regional Action Plan on Marine Litter Management (RAPMaLi) for the Wider Caribbean Region.

de Carvalho-Souza, G. F., Llope, M., Tinôco, M. S., Medeiros, D. V., Maia-Nogueira, R., & Sampaio, C. L. S. (2018). Marine litter disrupts ecological processes in reef systems. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 464–471. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2018.05.049>

Decreto Ejecutivo 23927, 1994. Adhesión de la República de Costa Rica al Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, 1989. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 29333, 2001. Adhesión de la República de Costa Rica al Acuerdo sobre la aplicación de las Disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar del 10 de diciembre de 1982. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 33756, 2007. Adhesión de la República de Costa Rica a la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn, Alemania el 23 de junio de 1979. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 36782-MINAET-MAG-MOPT-TUR-SP-S-MTSS, 2011. Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura Nº 8436. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 38171-TUR-MINAE-S-MOPT, 2014. Reglamento a la Ley de Concesión y Operación de Marinas y Atracaderos Turísticos. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 39310-MH-MINAE-MEIC-MTSS, 2015. Política Nacional de Compras Públicas Sustentables y Creación del Comité Directivo Nacional de Compras Sustentables. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto Ejecutivo 41032-PLAN-MINAE-RE, 2018. Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles 2018-2030. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto ejecutivo 41934, 2019. Ratificación de la República de Costa Rica de la Enmienda III/A al Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto ejecutivo 42833-S, 2021. Reglamento a la Ley No. 9703 del 15 de julio del 2019 “Adición del artículo 42 bis, de un inciso d) al artículo 50 y de los transitorios XIII, XIV y XV a la Ley No. 8839, Ley para la Gestión Integral de Residuos, de 24 de junio de 2010, Ley para la Prohibición del Poliestireno Expandido”. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Decreto legislativo 9316, 2015. Aprobación del protocolo relativo a la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres del convenio para la protección y el desarrollo del medio marino de la región del gran caribe. Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Dirección General de Aduanas. Ministerio de Hacienda. Costa Rica. (2019).

Directriz Nº 014-MINAE (2018). Dirigida a las instituciones del sector público “Para la regulación del uso, consumo y etiquetado del plástico de un solo uso”.

Directriz Nº 1-2017 (2017). Prohibición de adquirir productos de plástico de un solo uso, “desechables”, para el consumo de alimentos.

Directriz N°SINAC-DE-944-2020 (2020). Prohibición del plástico de un solo uso en Áreas Silvestres Protegidas (ASP) del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Estrategia nacional de bioeconomía Costa Rica 2020 - 2030. (2020). San José, CR:MICITT. ISBN:978-9968-732-78-9.

Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020-2030. (2020). Gobierno de Costa Rica.

FAO. (Food and Agriculture Organisation of the United Nations)(2016). Abandoned, lost and discarded gillnets and trammel nets. E. Gilman et al (ed.). Roma, Italy

FAO. (Food and Agriculture Organisation of the United Nations). Programa de Asociaciones GloLitter. Prácticas pesqueras responsables para la pesca sostenible. Recuperado 30 de agosto de 2021, de <http://www.fao.org/responsible-fishing/marking-of-fishing-gear/glolitter-partnerships-programme/es/>

Fossi, M. C., Casini, S., Caliani, I., Panti, C., Marsili, L., Viarengo, A., Giangreco, R., Notarbartolo di Sciara, G., Serena, F., Ouerghi, A., & Depledge, M. H. (2012). The role of large marine vertebrates in the assessment of the quality of pelagic marine ecosystems. *Marine Environmental Research*, 77, 156-158. <https://doi.org/10.1016/J.MARENVRES.2012.03.003>

Franceschini, S., Mattei, F., D'Andrea, L., Di Nardi, A., Fiorentino, F., Garofalo, G., Scardi, M., Cataudella, S., & Russo, T. (2019). Rummaging through the bin: Modelling marine litter distribution using Artificial Neural Networks. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110580. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2019.110580>

Franceschini, S., Mattei, F., D'Andrea, L., Di Nardi, A., Fiorentino, F., Garofalo, G., Scardi, M., Cataudella, S., & Russo, T. (2019). Rummaging through the bin: Modelling marine litter distribution using Artificial Neural Networks. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110580. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2019.110580>

Franceschini, S., Mattei, F., D'Andrea, L., Di Nardi, A., Fiorentino, F., Garofalo, G., Scardi, M., Cataudella, S., & Russo, T. (2019). Rummaging through the bin: Modelling

- marine litter distribution using Artificial Neural Networks. *Marine Pollution Bulletin*, 149, 110580.
- Fundación Innovación Bankinter. (2021). Temas de innovación. <https://www.bankinter.com/blog/tags/fundacion-innovacion-bankinter>
- Garro-Garro, G. (2021) «Pescador. Comunicación personal. Conversando sobre impacto ambiental y en el sector pesquero», Cieneguita, Limón, Costa Rica.
- GESAMP. (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment 2nd phase. Reports and Studies GESAMP, 90, 96. issn: 1020-4873%5Cnhttp://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics_full_study.pdf
- Gibbs, S. E., Kent, C. P. S., Slat, B., Morales, D., Fouda, L., & Reisser, J. (2019). Cetacean sightings within the Great Pacific Garbage Patch. *Marine Biodiversity* 2019 49:4, 49(4), 2021-2027. <https://doi.org/10.1007/S12526-019-00952-0>
- GIZ. (2018). Situación de la Gestión de los Residuos Sólidos para la determinación de la NAMA residuos Costa Rica.
- Glazner, R., Blennau, J., & Armitage, A. R. (2020). Mangroves alter predator-prey interactions by enhancing prey refuge value in a mangrove-marsh ecotone.
- Gómez-Hernández, L. & Ramírez-Rodriguez, D. (2021) «Comunicación personal. Empresa de Servicios Públicos de Heredia».
- Gündoğdu, S., Yeşilyurt, İ. N., & Erbaş, C. (2019). Potential interaction between plastic litter and green turtle *Chelonia mydas* during nesting in an extremely polluted beach. *Marine Pollution Bulletin*, 140, 138-145. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2019.01.032>
- Gutiérrez-Arce, E. (2021). «Pescador. Pesca Deportiva en Tortuguero de Pez Sábalo o “Tarpón”». Comunicación personal. Conversando sobre el impacto ambiental y en el sector pesquero producto de los residuos marinos», Tortuguero, Limón, Costa Rica.

- Helcoski, R., Yonkos, L. T., Sanchez, A., & Baldwin, A. H. (2020). Wetland soil microplastics are negatively related to vegetation cover and stem density. *Environmental Pollution*, 256, 113-391. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113391>
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification. <https://doi.org/10.1021/es2031505>
- Hoi Shing, L., Xiaoyu, X., Chun Yuen, W., & Siu Gin, C. (2018). Comparisons of microplastic pollution between mudflats and sandy beaches in Hong Kong. *Environmental Pollution*, 236, 208-217. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2018.01.031>
- ICE. (Instituto Costarricense de Electricidad). (2021). Documento entregado por Rojas Acosta, encargada ambiental de la División Generación de Electricidad del ICE.
- INCOP. (Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico). (2021). Planificación Institucional.
- Instalaciones de recepción. (s. f.). Recuperado 12 de julio de 2021, de [https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/Default\(5\).aspx](https://www.imo.org/es/OurWork/Environment/Paginas/Default(5).aspx)
- Instituto Costarricense de Turismo. (s. f.). Certificación de Sostenibilidad Turística. Recuperado 30 de agosto de 2021, de <https://www.ict.go.cr/es/sostenibilidad/cst.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). ENAHO. Total de viviendas por sistema de eliminación de basura según zona y región, 2010-2019. https://www.inec.cr/medio-ambiente/practicas-mediambientales-en-los-hogares?keys=Encuesta+nacional+de+hogares+&shs_term_node_tid_depth=All&field_periodo_tid=All&field_anio_documento_value%5Bvalue%5D%5Bdate%5D=2011
- In-Sung, K., Doo-Hyeon, C., Seung-Kyu, K., SooBong, C., & Seung-Bum, W. (2015). Factors Influencing the Spatial Variation of Microplastics on High-Tidal Coastal Beaches in Korea. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 2015 69:3, 69(3), 299-309. <https://doi.org/10.1007/S00244-015-0155-6>

Ivar do Sul, J., Costa, M., Silva-Cavalcanti, J., & Araújo, M. (2014). Plastic debris retention and exportation by a mangrove forest patch. *Marine Pollution Bulletin*, 78(1), 252-257.

Jackson, B. y Jackson, V. (2021) «Comunicación personal». Serviport S.A.

Jorgensen, B., Krasny, M., & Baztan, J. (2020). Volunteer beach cleanups: civic environmental stewardship combating global plastic pollution. *Sustainability Science* 2020 16:1, 16(1), 153-167. <https://doi.org/10.1007/S11625-020-00841-7>

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1974). Ley 5566 , convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1994). Ley 7438, Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1994). Ley 7438, convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, 1989. Publicada en La Gaceta, número 220, del 18 noviembre de 1994.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1995). Ley 7227, Convenio protección medio marino y protocolo derrames hidrocarburos.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1997). Ley 7744, Ley De Concesión Y Operación De Marinas Turísticas Y Su Reglamento.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2005). Ley 8436, de Pesca y Acuicultura.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2010). Ley 8839, para la gestión integral de residuos.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2017). Proyecto de ley 20531: Ley de creación del fondo Nacional para Incentivar la conservación de los

servicios ecosistémicos del mar y de los recursos marino y costero (FONASEMAR).

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2017). Proyecto de ley 20565: reforma de los artículos 5, 6, 19, 35 y 52 y adición de un capítulo VI al título II de la ley para la gestión integral de residuos, N° 8839», 13 de julio de 2010, “Ley de responsabilidad extendida del productor en la gestión de residuos”.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2018). Proyecto de ley 21095: Proyecto de ley de navegación acuática».

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2018). Proyecto de ley 21159: Proyecto de ley para solucionar la contaminación por plásticos.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2019). Ley 9681, Ratificar enmienda III/A Convenio de Basilea.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2019). Ley 9703, para la prohibición del poliestireno expandido, reforma Ley para la Gestión Integral de Residuos.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2019). Ley 9786, para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente.

La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.(2011). Proyecto de ley 18.146: Promoción de la educación nacional marino-costera.

La Nación. (2010). ‘Jacinto Basurilla’ vuelve para concienciar sobre los desechos. <https://www.nacion.com/archivo/jacinto-basurilla-vuelve-para-concienciar-sobre-los-desechos/DG5FPV7PQ5FTVHDKK4AV34XIBU/story/>

Lively, J. A., & Good, T. P. (2019). Ghost Fishing. World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts, 183-196. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00010-3>

Luo, Y., Not, C., & Cannicci, S. (2021). Mangroves as unique but understudied traps for anthropogenic marine debris: A review of present information and the way

- forward. Environmental Pollution, 271, 116–291.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116291>
- Marco, A. N. y Quesada Alvarado, A. (2021) «Núcleo Pesquero Náutico. Comunicación personal.»
- Marley, G., Deacon, A., Phillip, D., & Lawrence, A. (2019). Mangrove or mudflat: prioritising fish habitat for conservation in a turbid tropical estuary. *Marine Ecology Progress Series*, 632, 13–25.
- Martin, C., Baalkhuyur, F., Valluzzi, L., Saderne, V., Cusack, M., Almahasheer, H., & Duarte, C. M. (2020). Exponential increase of plastic burial in mangrove sediments as a major plastic sink. *Science Advances*, 6(44).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5593>
- MIDEPLAN. (2014). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2015–2028
- MIDEPLAN. (2018). Plan Nacional de Desarrollo y de Inversión Pública del Bicentenario 2019–2022
- MINAE–GEF–PNUD. (2019). Diagnóstico multidimensional del Corredor Biológico Interurbano María Aguilar. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Proyecto Conservando la biodiversidad a través de la gestión sostenible en los paisajes de producción en Costa Rica. Costa Rica
- MINAE–SINAC. (2016). Agenda Marina para la Implementación de la Política Nacional del Mar Costa Rica (2013– 2028). Proyecto Consolidación de Áreas Marinas Protegidas SINAC–PNUD–GEF agosto, 2016.
- Ministerio de Ambiente & PNUMA. (2020). Plan de Acción Nacional de Basura Marina para Panamá 2021–2026.
- Ministerio de Salud (2019). Documento entregado por Olga Segura Cárdenas, durante la búsqueda de información sobre residuos sólidos en Costa Rica.

- Ministerio de Salud, ALIARSE, & ECOINS. (2021). Separa y vencerás. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/separayvencerás/>
- Ministerio de Salud, MINAE, & PNUD. (2017). Estrategia Nacional para la sustitución de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables 2017-2021. San José, Costa Rica. www.zonalibredeplastico.org
- Ministerio de Salud. (2016). Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2020). Estrategia nacional para la recuperación de cuencas urbanas 2020-2030, San José, Costa Rica.
- Miranda-Urbina, D., Thiel, M., & Luna-Jorquera, G. (2015). Litter and seabirds found across a longitudinal gradient in the South Pacific Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 96(1-2), 235-244. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2015.05.021>
- Montero-Cordero, A. (2018). Plástico en el mar ¿tiramamos nuestro esfuerzo por la borda?. En *Revista de Biología Tropical*. <https://doi.org/10.15517/RBT.V011.34794>
- Ory, N. C., Sobral, P., Ferreira, J. L., & Thiel, M. (2017). Amberstripe scad *Decapterus muroadsi* (Carangidae) fish ingest blue microplastics resembling their copepod prey along the coast of Rapa Nui (Easter Island) in the South Pacific subtropical gyre. *Science of the Total Environment*, 586, 430-437. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.175>
- Panti, C., Baini, M., Lusher, A., Hernandez-Milan, G., Bravo Rebolledo, E. L., Unger, B., Syberg, K., Simmonds, M. P., & Fossi, M. C. (2019). Marine litter: One of the major threats for marine mammals. Outcomes from the European Cetacean Society workshop. *Environmental Pollution*, 247, 72-79. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2019.01.029>
- Peña Rojas, C. (2019). Diagnóstico corto sobre la situación de contaminación de ríos urbanos por residuos plásticos, como base para generar un desafío para

resolver con innovación este reto ambiental a nivel local en Corredores Biológicos Interurbanos en la GAM de Costa Rica.

PNUMA. (2001). Plan de Acción para la Protección y el Desarrollo Sostenible del Medio Marino y Costero del Pacífico Nordeste. En *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11136/nep_action_plan_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Propuesta de Proyecto de ley: Reglamento a la Ley No. 9786 del 26 de noviembre del 2019 “Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente”.

Protocolo de 1996 relativo al convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972.

Protocolo Relativo a la Contaminación procedente de Fuentes y Actividades Terrestres. 1999.

Rangel-Buitrago, N., Williams, A., & Anfuso, G. (2018). Killing the goose with the golden eggs: Litter effects on scenic quality of the Caribbean coast of Colombia. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 22–38. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2017.11.023>

RGL-DP-01. (2007) «Reglamento general de servicios portuarios del Instituto Costarricense de Puertos del Pacífico (INCOP)», Sistema Costarricense de Información Jurídica.

Rizzi, M., Rodrigues, F. L., Medeiros, L., Ortega, I., Rodrigues, L., Monteiro, D. S., Kessler, F., & Proietti, M. C. (2019). Ingestion of plastic marine litter by sea turtles in southern Brazil: abundance, characteristics and potential selectivity. *Marine Pollution Bulletin*, 140, 536–548. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2019.01.054>

Rodrigues, S. M., Almeida, C. M. R., Silva, D., Cunha, J., Antunes, C., Freitas, V., & Ramos, S. (2019). Microplastic contamination in an urban estuary: Abundance and distribution of microplastics and fish larvae in the Douro estuary. *Science of the Total Environment*, 659, 1071–1081. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.273>

- Rodríguez-Herrera, J. (2021) «Comunicación personal». Sludge and Waste Reception Company S.A.
- Rodriguez-Ugalde, J. (2021) «Pescador. Comunicación personal. Conversando sobre el impacto ambiental y en el sector pesquero producto de los residuos marinos». Mal País, Puntarenas, Costa Rica.
- Salas Monge, A. (2021) «Comunicación personal. Conversando sobre procedimiento para recibo de residuos provenientes de Empresas Navieras a su arribo a puertos.» Director Ejecutivo en la Cámara Costarricense de Navieros (NAVE).
- Salazar-Rodríguez, E. (2021) «Pesca turística. Comunicación personal. Conversando sobre el impacto ambiental y en el sector pesquero producto de los residuos marinos.» Cabuya, Puntarenas, Costa Rica.
- Sanchez-Segura, E. (2021) «Pescador. Comunicación personal. Conversando sobre impacto ambiental y en el sector turismo producto de los residuos marinos». Cóbano, Puntarenas, Costa Rica.
- Schuyler, Q., Hardesty, B. D., Wilcox, C., & Townsend, K. (2014). Global Analysis of Anthropogenic Debris Ingestion by Sea Turtles. *Conservation Biology*, 28(1), 129–139. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/cobi.12126>
- Setälä, O., Norkko, J., & Lehtiniemi, M. (2016). Feeding type affects microplastic ingestion in a coastal invertebrate community. *Marine Pollution Bulletin*, 102(1), 95–101. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2015.11.053>
- Sherrington, C., Darrah, C., Hann, S., Cordle, M., & Cole, G. (2016). Study to support the development of measures to combat a range of marine litter sources. <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/study-to-support-the-development-of-measures-to-combat-a-range-of-marine-litter-sources/>
- Simon, N. M., Castro, L. P., Montealegre, R. J., Chaves, J. P., Guevara-Mora, M., & Marín, G. P. (2020). Efecto de las descargas del emisario submarino de aguas residuales de la ciudad de Limón sobre la calidad del agua, abundancia y diversidad del

- fitoplancton en los alrededores de isla Uvita, Costa Rica. *Journal of Marine and Coastal Sciences*, 12(2), 115-141. <https://doi.org/10.15359/REVMAR.12-26>
- SINAC. (2016). Protocolo para el Monitoreo Ecológico de las Playas de Anidación de Tortugas Marinas. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Sotela-Vargas, F. (2021) «Comunicación personal. Conversando sobre procedimiento para recibo de residuos provenientes de Cruceros a su arribo a puertos». Director Ejecutivo de la Asociación Costarricense de la Industria de Cruceros (ACIC).
- UN. (2007). Resolution adopted by the General Assembly on 22 December 2007: Sixty-second session (Agenda, item 77 (a), pp. 22-37). UN. <https://doi.org/10.1017/s0251107x00020617>
- UNEP (2014). REGIONAL ACTION PLAN ON MARINE LITTER MANAGEMENT (RAPMaLi) FOR THE WIDER CARIBBEAN REGION. CEP Technical Report: 72. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/33364/CEP_TR_72-en.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UNEP MAP. (2015). Marine litter assessment in the Mediterranean Sea (U. M. Publications (ed.)).
- UNEP, & GRID-Arendal. (2016). Marine Litter Vital Graphics. United Nations Environment Programme and GRID-Arendal. Nairobi and Arendal. www.unep.org , www.grida.no
- UNEP. (2016). First Global Integrated Marine Assessment. Chapter 25. Marine Debris. https://www.un.org/depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm
- UNEP/OSPAR. (2009). Marine Litter: A Global Challenge. Nairobi. <https://stg-wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31632/MLAGC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Unidades de Cumplimiento. (s. f.). Recuperado 12 de julio de 2021, de <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/informacion/unidades-de-cumplimiento-ms>

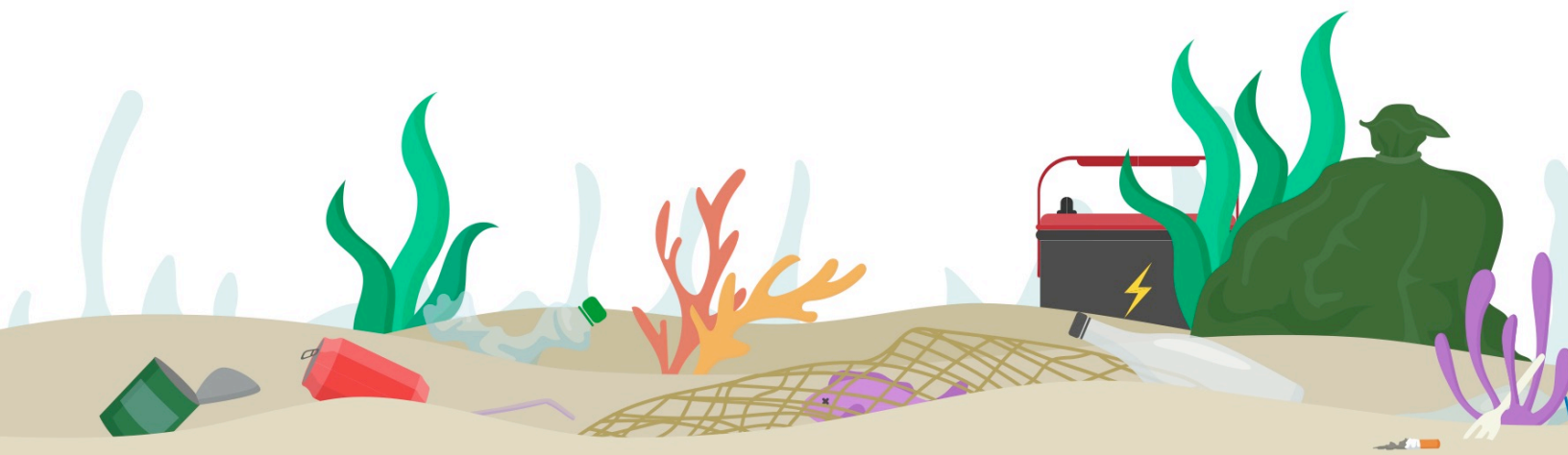
- Valderrama Ballesteros, L., Matthews, J. L., & Hoeksema, B. W. (2018). Pollution and coral damage caused by derelict fishing gear on coral reefs around Koh Tao, Gulf of Thailand. *Marine Pollution Bulletin*, 135, 1107–1116. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2018.08.033>
- Valverde-Solís, M., & Orozco-Alvarado, A. . (2021). Programa Educación Marina. Departamento de Salud y Ambiente. Ministerio de Educación Pública. https://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/programa_nacional_educacion_marina.pdf
- Van Acoleyen, M., Laureysens, I., Lambert, S., Raport, L., Van Sluis, C., Kater, B., van Onselen, E., Veiga, J. (EUCC), & Ferreira, M. (EUCC). (2013). Marine Litter study to support the establishment of an initial quantitative headline reduction target – SFRA0025. www.arcadisbelgium.be
- Vindas, S. B. (2020). El aporte del turismo a la economía costarricense: más de una década después. *Economía y Sociedad*, 25(57), 1–29. <https://doi.org/10.15359/EYS.25-57.1>
- Vlachogianni, T., Fortibuoni, T., Ronchi, F., Zeri, C., Mazziotti, C., Tutman, P., Bojanić Varezić, D., Palatinus, A., Trdan, S., Peterlin, M., Mandić, M., Marković, O., Prvan, M., Kaberu, H., Prevenios, M., Kolutari, J., Kroqi, G., Fusco, M., Kalampokis, E., & Scoullou, M. (2018). Marine litter on the beaches of the Adriatic and Ionian Seas: An assessment of their abundance, composition and sources. *Marine Pollution Bulletin*, 131(A), 745–756. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.006>
- Wehrtmann, I. S., & Cortés, J. (2009). Marine biodiversity of Costa Rica, Central America. 538. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.006>
- Yaney-Keller, A., Tomillo, P. S., Marshall, J. M., & Paladino, F. V. (2019). Using Unmanned Aerial Systems (UAS) to assay mangrove estuaries on the Pacific coast of Costa Rica. *PLOS ONE*, 14(6), e0217310. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0217310>

Anexos

Anexo 1: Propuestas de monitoreo para el Plan Nacional de Residuos Marinos

El monitoreo ecológico se puede definir como: un proceso continuo en el tiempo de recolección, análisis y difusión apropiada de información sobre un conjunto específico de variables o indicadores (Finegan et al., 2008). Para que un indicador ecológico pueda ser cotejable en el tiempo, debe tener características mínimas que han de respetarse, por ejemplo, estar estandarizado a una unidad de área (ej: m²) y poseer siempre la misma técnica de recolección de la información. Esa metodología debe poseer tres elementos fundamentales que garantizan la calidad de los datos generados en toda actividad de monitoreo: (1) Una metodología clara con lenguaje sencillo, para el uso con diversos grupos sociales. (2) Claridad en la toma de datos, de fácil evaluación y que se mantengan constantes en el tiempo. (3) Desarrollar material de apoyo inclusivo y didáctico, que permita una guía adecuada de los participantes sin la necesidad de un moderador para evacuar dudas en todo momento.

La unificación y simplificación del lenguaje utilizado en estas temáticas es vital para la implementación de un indicador para reconocer el volumen de residuos sólidos en nuestros ambientes naturales, pero la clasificación y categorización de los residuos es un desafío debido a la diversidad de elementos contemplados dentro de “residuos sólidos de origen antropogénico”. Para la estandarización de conceptos y atendiendo los elementos fundamentales que garantizan actividades exitosas de monitoreo, se elaboró una categorización de los residuos sólidos con el fin de homogeneizar conceptos.



Cuadro 14. Propuesta de clasificación según categorías para los residuos sólidos de origen antropogénico.

Categoría	Descripción de elementos
Plásticos asociados a pesca	Boyas plásticas, líneas de monofilamento, líneas de multifilamento, redes plásticas, señuelos artificiales, otros
Plásticos asociados a productos de consumo	Botellas, empaques de alimentos plásticos, pajillas, utensilios de alimentos de un solo uso, cigarrillos, otros
Plásticos asociados al uso cotidiano	Bolsas plásticas, encendedores, empaques de estereofón, cajas plásticas, recipientes plásticos, juguetes plásticos, otros
Plástico particulado	Piezas plásticas, fragmentos plásticos de objetos no identificables, trozos de estereofón
Caucho	Botas, llantas, globos, balones, calzado, otros
Tela	Ropa, sabanas y otros
Papel y Cartón	Bolsas de cartón, paquetes de cigarrillos, revistas y hojas de cartón entre otros
Madera	Cajas, madera procesada (menor a 0.5 metros), otros
Metal	Botellas, aerosoles, latas de bebidas, latas de comida
Vidrio	Bombillos, botellas, otros
Cerámica	Macetas, utensilios de cocina, losas de piso o fachadas y tejas

Categoría	Descripción de elementos
Implementos sanitarios y médicos	Condomes, pañales, aplicadores, tampones, toallas femeninas, jeringas y artículos médicos entre otros
Otros	Tetrapak, juguetes, partes de aparatos eléctricos y electrodomésticos, baterías, otros

El cuadro 14 es un elemento básico que permitirá la implementación de programas de monitoreo en colaboración con la sociedad, generando datos de calidad, cotejables en el tiempo.

A continuación, daremos recomendaciones para (1) los protocolos de monitoreo que actualmente existen en el país y posteriormente propondremos (2) indicadores a ser usados por la sociedad.

(1) Recomendaciones para el mejoramiento o inclusión del indicador del volumen de residuos sólidos de origen antropogénico y su afectación sobre la biota marina en los PRONAMEC

A nivel nacional, el SINAC, posee una serie de protocolos de monitoreo ecológico (PRONAMEC) para la evaluación de los diferentes ecosistemas presentes en sus áreas silvestres protegidas. De estos protocolos existen cinco PRONAMEC oficializados enfocados a ecosistemas marinos y su biota acompañante y existen tres más que están en procesos de oficialización. Para estos PRONAMEC, se realizó una propuesta de inclusión o modificación de indicadores existentes para que incluyan uno que cuantifique el nivel de contaminación basado en residuos sólidos de origen antropogénico presentes en los ecosistemas marinos y costeros y su posible afectación a la biota marina.

En la actualidad sólo uno de los PRONAMEC oficializados cuenta con un indicador sobre la presencia de residuos sólidos, y es el que corresponde al ecosistema de las playas arenosas en las áreas marinas protegidas. Para este protocolo en particular se recomiendan modificaciones puntuales al indicador para estandarizar las categorías de residuos sólidos en todos los PRONAMEC y estandarizar las unidades métricas contempladas en la evaluación del indicador. Para ver la afectación sobre la biota

marina, se debe reportar en la misma área muestreada, toda aquella biota viva o muerta que presente en cualquier parte de su cuerpo, residuos sólidos de origen antropogénico que evidencie una afectación de su ciclo normal de vida; para esta parte del indicador se recomienda identificar a los organismos hasta nivel de especie con ayuda de guías nacionales.

A continuación, se enlistan los diferentes PRONAMEC (Cuadro 15), con implicación marina, incluyendo el protocolo de playas arenosas el cual que ya cuenta con un indicador sobre residuos sólidos, pero se propone una mejora sobre este; a los otros protocolos la propuesta es incluir un nuevo indicador que se base en la recolecta, categorización (según cuadro 14), pesaje de los residuos en el área de muestreo, así como reportar la afectación sobre la biota marina.

El reporte se hará por cantidad de ítems recolectados por categoría por metro cuadrado, y cantidad de organismos afectados por metro cuadrado. El indicador se propone que se incluya en la categoría PRONAMEC de contexto paisajístico, donde el atributo sería "impacto de actividades humanas" y mediante la implementación de un indicador llamado frecuencia y caracterización de residuos sólidos y su afectación a biota marina.

Cuadro 15. Propuesta del indicador frecuencia y caracterización de residuos sólidos y su afectación a biota marina para cada PRONAMEC.

PRONAMEC	Técnica de recolección de residuos	Unidad métrica por muestrear	Área total
Playas arenosas	Caminando, paralelo a la costa	100 m de largo x 3 m de ancho	300 m ²
Playas rocosas	Caminando, paralelo a la costa	20 m de largo x 2 m de ancho	40 m ²
Playas de anidación de tortugas marinas	Caminando, paralelo a la costa	100 m de largo x 3 m de ancho	300 m ²
Agregaciones de mamíferos marinos	Desde la embarcación con redes mariposeras, a los laterales del bote	metros recorridos en la embarcación x 2.5 m de ancho, a cada lado de esta	Depende de los metros recorridos por 5 m de ancho

Formaciones coralinas	Mediante buceo se recolecta con una malla	30 m de largo x 1 m de ancho	30m ²
Manglares	Caminando dentro de la parcela	10 m x10 m tipo parcela cuadrada*	100m ²
Arrecifes rocoso	Mediante buceo se recolecta con una malla	50 m lineales x 1 m de ancho	50m ²
Peces pelágicos y grandes depredadores	Mediante videos	Minutos de video por grupo funcional	No aplica

Debido a la complejidad de terreno presente en PRONAMEC de manglares y al rol natural como sumidero de desechos producto de la variación de las mareas y aporte de los ríos, se contempla la posibilidad de realizar cuadrantes de menor tamaño dentro de la parcela (sugerencia: 2 m x 2 m para un área de 4 m²), especialmente cuando la cantidad de desechos dentro de la parcela resulta excesiva para que el equipo de monitores pueda recolectarlos.

El único PRONAMEC que se imposibilita la recolección de residuos, por la naturaleza de la metodología es el de peces pelágicos y grandes depredadores, debido a que usa monitoreo por medio de videos, por lo que proponemos incluir un indicador para cuantificar la frecuencia de residuos sólidos asociados a la biota objetivo, pero no se podrá realizar el pesaje por categoría de residuo. La recomendación para este PRONAMEC, sería cuantificar la frecuencia de los residuos sólidos asociados a las especies observadas en los videos, estas especies según la metodología de este PRONAMEC cuenta con una categorización de las especies por grupo funcionales, por lo que se propone que se use esta categorización para reportar la presencia de residuos sólidos. La metodología propuesta sería que, durante los análisis de los video, donde se censa las especies objetivo, se determine visualmente, si se existe en alguna parte del cuerpo del organismo, la presencia de algún objeto que se identifique como residuo sólido de origen antropogénico (ej: líneas de pesca, anzuelos, bolsas u otros empaques plástico), se propone usar como métrica para comparar entre esfuerzos de monitoreo: cantidad de residuos por grupo funcional por minutos de grabación por sitio monitoreado.

(2) Indicador del volumen de residuos sólidos de origen antropogénico y su afectación sobre la fauna marina a ser usados por otras entidades gubernamentales y la sociedad.

Entidades gubernamentales

Guardacostas

Una entidad gubernamental que realiza acciones de monitoreo de los ambientes marinos es el Servicio Nacional de Guardacostas, esta entidad se visualiza como un aliado estratégico en la misión país de monitorear el estado de los residuos sólidos en los ecosistemas marinos. Por lo tanto, debido a las constantes campañas de patrullaje que realiza el cuerpo de guardacostas se recomienda que cuando sus actividades lo permitan, usar la metodología propuesta en el PRONAMEC de agregaciones de mamíferos marinos, en el Cuadro 15.

INCOPESCA

Otro aliado estratégico en la fiscalización de nuestras costas es el INCOPESCA, la diversidad de sectores que fiscaliza el instituto dificulta elaborar una propuesta única que aplique para la diversidad de sectores pesqueros que se encuentran en el país. Por lo que se recomienda en general dar trazabilidad a los artes de pesca usados en los diferentes sectores, para poder tener una estimación de lo que pudiera estar perdiéndose en el mar, en especial, el sector artesanal, debido a que los especialistas indican que una gran cantidad de redes de este sector aporta el mayor volumen de pesca fantasma. Esto se podría fiscalizar por medio de bitácoras de las embarcaciones y que INCOPESCA, analice y reporte los datos por año por embarcación.

También se recomienda para todos los sectores de pesca que traen sus residuos sólidos a tierra, que estos sean pesados y clasificados por el Cuadro 14, y que se reporte a INCOPESCA, para que se analice la producción de residuos en sus actividades diarias. El dato debería ser reportado como cantidad de residuos por años por embarcaciones por personas involucradas.

Otra actividad que se puede fomentar por medio de INCOPESCA, es un sistema de incentivos para que los pescadores de cualquier sector recolectan residuos sólidos a la deriva, y que estos también sean pesados y clasificados según el Cuadro 14. Para que INCOPESCA pueda reportar por año, la cantidad de kilogramos recuperados por personas en cada embarcación de los mares costarricenses como servicio del sector pesquero.

Para que todo esto sea más efectivo, se recomienda capacitar a los pescadores en la clasificación de los residuos y en evidenciar la necesidad de estas actividades.

Ciencia ciudadana

El monitoreo del estado de los ecosistemas marinos en cuanto a los residuos sólidos presentes no necesariamente es responsabilidad de las instituciones públicas, la sociedad civil puede integrarse en las acciones correspondientes a este fin, para alcanzar un estado más veraz y representativo de la realidad nacional ante esta problemática. Debido a la importancia de conservar una rigurosidad técnica y científica en la toma de datos generados durante campañas de limpieza, se recomienda estandarizar los parámetros cuantificados en los protocolos PRONAMEC que utilicen un ecosistema similar. Por ejemplo, las campañas de limpieza de playas realizadas por grupos privados o comunidades organizadas podrían homologar la metodología propuesta para playas arenosas, y para las campañas de limpieza subacuática por medio de buceo, se puede aplicar ya sea el PRONAMEC de formaciones coralinas y arrecifes rocosos, las cuales tiene la misma metodología (Cuadro 15).

Sin embargo, sé es consciente de que en ocasiones no se podrá usar tiempo para la aplicación de estos protocolos, por lo que recomendaremos metodologías más acordes a la realidad de la ejecución de las actividades, pero definiendo los datos mínimos a considerar, para poder comparar los datos a través del tiempo, esta valiosa información podrá ser usada como línea base para el país y futura información que logre incidir en la toma de decisiones para evitar y mitigar posibles fuentes de contaminación. Para estas metodologías, recomendamos el involucramiento y acompañamiento de las autoridades municipales en estas actividades, para garantizar un manejo adecuado de los residuos y la información generada en estos eventos. También se recomienda que las municipalidades generen guías didácticas y de bajo costo, basados en la información de esta sección, lo cual brindaría un soporte importante para que estos eventos puedan ser cuantificados a nivel país. Para todas

estas actividades se recomienda que todos los residuos sólidos recolectados, se clasifiquen mediante la propuesta en el Cuadro 14, posteriormente se debe pesar por categoría. A continuación, las actividades identificadas, con sus respectivas propuestas:

Propuesta para la colecta de información en las campañas de limpieza de playas:

Área trabajada: Se espera que el o la líder de la campaña de limpieza logre definir el área total trabajada en metros cuadrados (m^2). Esta estimación o aproximación se puede lograr con herramientas sencillas como el uso de aplicaciones de celular, tipo *Google maps*, el cual puede estimarse el largo de la playa trabajada y el ancho de esta, multiplicando ambas métricas se puede estimar el área en m^2 (ejemplo: largo de la playa 200 metros por un ancho de 10 metros para un total de 2000 m^2)

Unidad métrica para expresar los valores encontrados: Se debe cuantificar el número de participantes en la campaña y el tiempo de duración de la actividad. El dato para reportar sería una unidad muy usada en ecología pesquera llamada: CPUE (captura por unidad de esfuerzo), que se basará en cantidad de residuos por categoría (kg), entre la cantidad de personas participantes, entre el tiempo de duración de la campaña de limpieza (minutos), entre el área trabajada (m^2). Ejemplo: 10 kilos de residuos plásticos asociados a productos de consumo, entre 10 personas participantes, entre 30 minutos trabajados, entre el área trabajada de 2000 m^2 , es igual a 1.6×10^{-5} CPUE.

Propuesta para la colecta de información en las campañas de limpieza submarina:

Unidad métrica para expresar los valores encontrados: Debido a que la medición de metros recorridos en buceo es difícil de obtener, la unidad métrica recomendada será por medio de cuantificar el número de participantes en la campaña y el tiempo de duración de la actividad. El dato para reportar sería también por: CPUE (captura por unidad de esfuerzo), pero esta vez basada en: cantidad de residuos por categoría (kg) por la cantidad de personas participantes, por el tiempo de duración de la campaña de limpieza (minutos). Ejemplo: 10 kilos de residuos plásticos asociados a productos de consumo, entre 10 personas participantes, entre 30 minutos trabajados es igual a 0.03 CPUE.

Anexo 2: Actores que participaron en los talleres del PNRM

Cuadro 16. Lista de actores que participaron en los distintos talleres

Institución	Persona	Nº taller
INCOPESCA	Adrián Mora Gamboa	V
ICE	Adriana Arce Quirós	IV
CICR	Akira Hidalgo Segura	I,II,III
ONG: MarViva	Alberto Quesada Rojas	I,II,IV,V
Concejo Municipal de Distrito de Cóbano	Alberto Vásquez	I,II,IV,V
VICESA	Alejandro Conejo	III
AyA	Alejandro Quirós	I,IV
Municipalidad de Pococí	Alejandro Vega	I,IV
CENIGA-MINAE	Alexandra Ocampo Fonseca	IV,V
INTECO	Alexandra Rodríguez	IV
GIZ	Alexia Quirós	IV
MEP	Ana Lorena Orozco Alvarado	I,II,IV,V
Cámara de Palangueros	Ana Yansy Brenes Monge	I
UNA	Andrea García Rojas	I,II
ONG: FAICO	Andrea Montero	I
UTN Sede Pacífico	Andrea Sánchez	V
ONG: Ríos Pura Vida	Ángelo Borja	I
ACIPLAST	Angie Ramírez	I,III,V
Alianza Zero Waste Costa Rica	AnnemarieSauter	I,II,IV,V
Municipalidad de La Unión	Annia Cordero Méndez	IV,V

Institución	Persona	Nº taller
ICE	Annie Chinchilla	V
ONG: Waterkeeper	Ariadna Sánchez	I,II,IV,V
Estudiante	Ariadna Siles	I
Municipalidad de Pococi	Ariana Solís	I,II
Embajada de la República Federal de Alemania en Costa Rica	Bettina Kitzing	IV,V
MAG	Carlos Alfaro Rodríguez	V
CIMAT-MS	Carlos Manuel Pérez Lizano	IV,V
INA, Náutico Pesquero	Carlos Pérez Reyes	III,IV,V
Plastic Waste Industries	Carlos Roberto Fonseca	V
CNFL	Carlos Rosas	II,IV,V
Ministerio de Seguridad Pública	Carmen Castro	V
MOPT	Carol Villalta	I
ONG: Nicoya Península Waterkeeper	Carolina Chavarría	I,IV
ONG: 5minutebeachcleanup	Carolina Sevilla	I
SINAC	Christian Díaz Chuquisengo	I,IV,V
CEGESTI	Daira Gómez	I,II,IV,V
Embarcaciones: Aventuras Marítimas Okeanos	Daniel Berrocal	I
ONG: Envíajarme	Daniela Jinesta	I
Isla Uvita Eco Tour	David Castillo	I,IV
ONG: Un Puerto Limpio	Dereck Diaz	I
Align Technology de Costa Rica	Diego Fonseca Sanchez	III
Dialoga Asuntos Públicos S.A	Dirk Stammes Mussapp	IV
ONG: Un Puerto Limpio	Dunia Espinoza Salas	I
UCR	Eddy H. Gómez-Ramírez	I,II
ONG: OneSea	Eduardo Leitón	I, II,IV,V

Institución	Persona	Nº taller
UNGL	Eida Arce	I
CANAECO	Elena Mateo	I, II,IV,V
INTECO	Eliecer Castro	IV
DCC	Esteban Blanco	I
ONG: Envíajarme	Esteban Esquivel Sánchez	I
ICE	Esteban Gutiérrez	IV
ONG: Soy Héroe Ambiental	Estephania Chacón González	I
Ministerio de Salud	Eugenio Androvetto	V
EPA	Evelyn Huertas	I,II,IV
COLBS Estudio Legal	Fernanda Jiménez Sauter	IV
Alianza pro Gestión Integral de Residuos	Fernando Alberto Araya Anderson	I,II,IV
Misterio de Seguridad Pública	Freddy Campos Rodríguez	I
SINAC	Fulvia Wohl	II,V
MINAE	Gabriel Rodríguez Castillo	I,II,III,IV,V
	Gabriel Smith	V
UTN	Gabriela Espinoza	II
ONG: Fundación SuwoDI	Geisel Sánchez	I
ONG: MareBlu	Gerónimo Ciuti	II
Aromas y Sabores Técnicos S. A	Gladys Ponce Medina	IV
ONG: 5minutebeachcleanup	Grettel Moya	I
TEC	Grettel Moya	I,IV
Centro Ambiental	Gustavo Abarca	V
Punto Seguro	Gustavo Sáenz	III,IV
UNA	Hannia Vega	I, II,IV,V

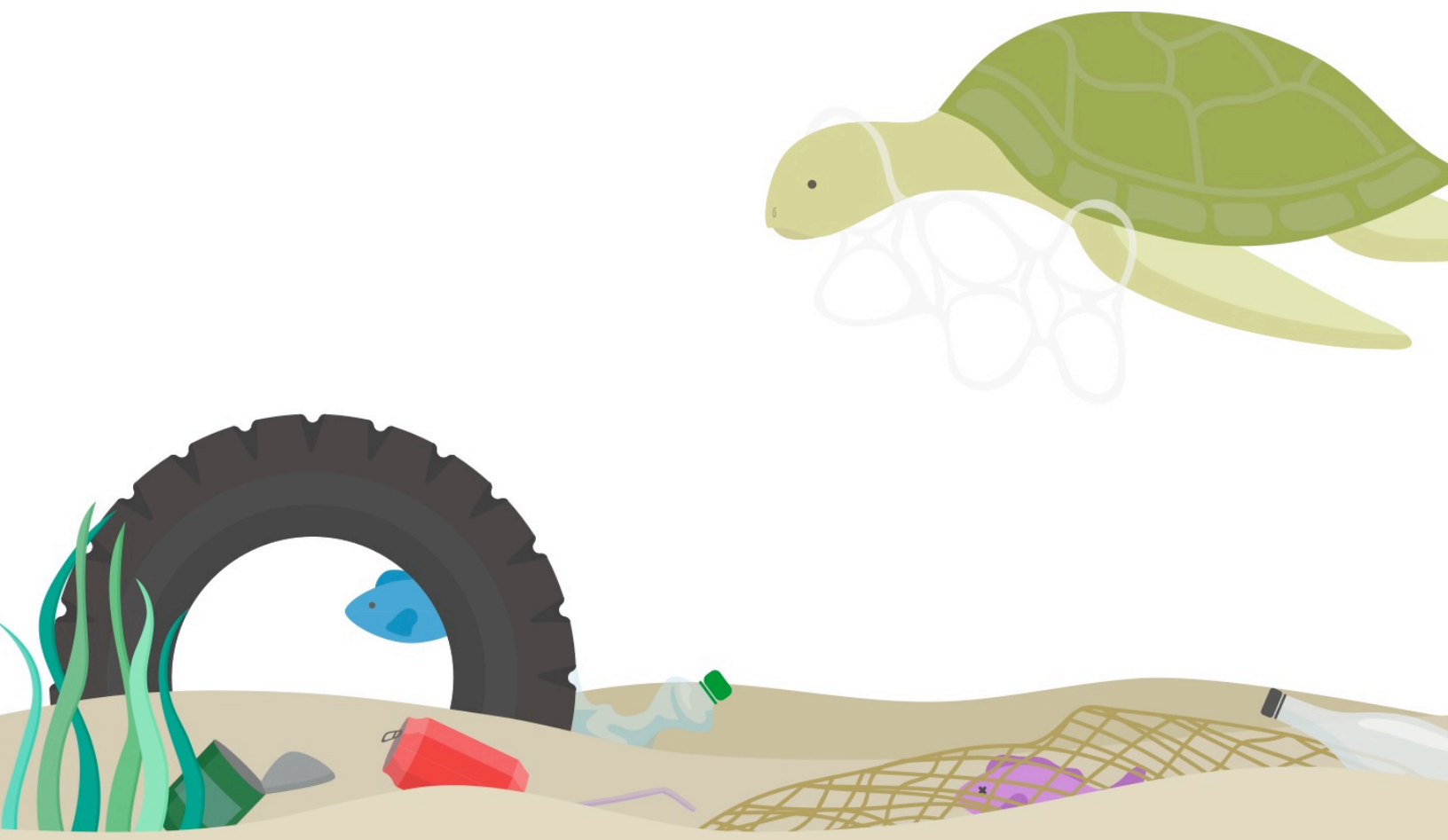
Institución	Persona	Nº taller
MINAE	Haydée Rodríguez	I
SENASA	Heilyn Fernandez Carvajal	V
MEP	Henry Arías Guido	IV
UCR	Ingo Wehrtmann	I,II,V
ACIPLAST	Jaime Cerdas	I
Producot S.A:	Jaime López	V
ONG: OneHandCR	Jason Méndez	I,IV
Asociación de Pescadores	Javier Catón Martínez	I,IV
SINAC	Jenny Asch Corrales	IV
Estudiante	Jenny Villalobos Sequeira	I,IV,V
ONG: Un Puerto Limpio	Jimena Castillo	I
AyA	Jorge Antonio	I
AyA	Jorge Rosales	I
INCOPECA	José Centeno	I,IV,V
Asociación de Pescadores	José Cespedes	IV
MOPT	José Luis Obando	II,IV,V
Empresa Sludge and Waste Reception Company S.A	José Miguel Rodríguez Herrera	IV
ONG: Fundación Greenheart	Joseph Cambronero Solano	I,IV
ONG: Envíajarme	Josué Jiménez	I
PNUD	Juan Carlos Piñar	I,IV,V
INCOP	Juan José Granja González	I,IV
UCR	Juan Sagot	I,V
ONG: OneSea	Julissa Chaves	I, II,IV,V
INA	Karla Astorga Castro	V
Estudiante	Keithlyn Rankin	I,IV

Institución	Persona	Nº taller
ONG: Nicoya Península Waterkeeper	Kenneth Alfaro	I,V
Subaru	Kristian Federspiel	IV
SINAC	Lara Anderson	I,IV,V
Embajada de la República Popular de China	Li Shiqi	IV, V
CEMEX	Luis Baltodano Segura	III
MOPT	Luis Diego Salazar	I,IV
ONG: CRC por siempre	Luis Fonseca López	I,II
Aliarse	Luis Miguel Araya	V
PREAL	Luis Roberto Chacón	IV
AyA	Luis Rojas	I
ONG: Turismo Curú y Coopepromar	Luis Schutt	I,IV,V
Fundación de Parques Nacionales	Madeline Carvajal	IV
Claro CR	María José Marín Cordero	III
SINAC	María Teresa Cerdas Rojas	I,IV
Municipalidad de Guacimo	Marianela Rojas	III
ONG: Fundación Verde Agua	Marisol Amador Caballero	I,IV
Embajada de la República Federal de Alemania en Costa Rica	Martina Nibbeling-Wriessnig	IV,V
ONG: 5minutebeachcleanup	Mauricio Cortes	I
IFAM	Mauricio Méndez Trejos	I,II,IV
SINAC	Mauricio Solís	I
AyA	Maylith Vega	I
CANATUR	Melba Lewis	II
ONG	Melissa Espinoza	I
fmtv	melissa rivera abarca	IV,V
Estudiante	Melvin Andrade	I,II,IV,V

Institución	Persona	Nº taller
BATTELE	Natasha Sadoff	II
MOPT	Nelson Soto Corrales	II
FIFCO	Néstor Quirós Cubero	IV,V
Plataforma Consultiva de Residuos Sólidos	Nicolás Díaz	II,IV,V
	Nicolas Martinez	V
INCOPECA	Nixon Lara	I
Ministerio de Salud	Olga Segura Cárdenas	I,II,III,IV,V
ONG: therecyclestudio	Olivia Grosvenor	I,II,V
MINAE	Olman Mora Navarro	I,II,III,IV,V
EPA	Orlando González	I,II,V
CNA	Pablo Bermudez	V
ASEGIRE	Pablo Hernandez	III,V
MEP	Pablo Zárate	I,IV,V
MINAE	Paola Gutiérrez Baltodano	I
ONG: Sostenibilidad en Grande	Paola Ramírez	I,IV
Embajada de España	Patricia Pertejo Alonso	V
GIZ	Patricia Ruiz	II,IV
ONG: MareBlu	Paula Sánchez	I,IV
INCOPECA	Pilar Arguedas	I,II,IV
MINAE-CENIGA	Rafael Monge	V
Asociación de Pescadores Corozal- Jicaral	Randal Chinchilla	I
ONG: Corozal	Randall Chinchilla	I
RECOPE	Rebeca Madrigal Ramirez	IV,V
Municipalidad de San Isidro de Heredia	Rebeca Vaglio A	I
ICT	Ricardo A. Ureña Fonseca	I,IV

Institución	Persona	Nº taller
Municipalidad de La Unión	Ricardo Laurent	II,IV
ICT CIMAT	Ricardo Mora	II,IV,V
ONG: RJxA-CR	Robert Sibaja Fonseca	I
Automercado	Roberto Chaves	IV,V
ONG Alianza Nacional de Rios y Cuencas	Roberto E de la Ossa	V
ONG: Diwö Ambiental	Rosa Castillo	I,V
ONG: RJxA-CR	Rosaura Corrales	I,II,V
SINAC	Rotney Piedra	I,IV,V
Parque Marino del Pacífico	Rudy Granados	I,IV,V
GIZ	Sabrina Geppert	V
INCOPECA	Sally Rojas Vasquez	V
GIZ	Sandra Spies	I
ONG Envíajarme	Sara Nuñez Alvarenga	IV,V
Estudiante	Sayith Argüello	I
	Sebastian Saizar	V
Coca Cola Femsa	Sofía Bolaños Hidalgo	IV,V
ONG: Un Puerto Limpio	Sofía Chavarría	I
Estudiante	Sofía Fallas Flores	I,II,IV,V
Estudiante	Stacy Chacón	I
EPA	Stephanie Adrian	I,II
INCOP	Stephannie Soto	I,II,IV
Ministerio de Salud	Susan Castrillo	I
RECOPE	Susana Rivera	II
Geoporter CR (Hotel Bahía Azul)	Tania Calderón	I
ICT	Tatiana Mora Zamora	II
Emabajda de Estados Unidos	Thalia Santisteban	IV

Institución	Persona	Nº taller
Municipalidad de Limón	Valeria Quesada Phillips	I
ONG: GRUPO ACOS	Víctor Arce	I,II
TEC	Virginia Montero	I,II,V
Ministerio de Relaciones Exteriores	Viviana Tinoco Monge	IV
ONG: Envíajarme	Xiomara Santamaria	I
SINAC	Yamileth Cubero	I
Municipalidad de Osa	Yanitza Rojas Soto	II
CCH Cámara Costarricense de Hoteles	No disponible	IV





Equipo consultor: