

**PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICO DE MÉXICO
PARA EL DECENIO DE LAS NACIONES
UNIDAS DE LAS CIENCIAS OCEÁNICAS PARA
EL DESARROLLO SOSTENIBLE (2021-2030)**

**"Protegiendo nuestros océanos para las
generaciones futuras".**



México, con sus bastas aguas oceánicas y extensa línea costera tiene un firme compromiso en la protección de sus recursos, por lo que se une a la iniciativa mundial del Decenio de las Ciencias Oceánicas al presentar una propuesta que establece objetivos y estrategias para su conservación, restauración y uso sustentable. El objetivo principal de esta iniciativa es *identificar las acciones necesarias para contribuir al logro de los resultados establecidos en el Decenio*, tanto al 2030 como en el futuro. A través de este Plan de Acción, México asume la responsabilidad de liderar los esfuerzos en la conservación marina y de colaborar en la preservación y prosperidad de nuestros invaluables recursos.

Agradecimientos

La elaboración del Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030 fue posible gracias al esfuerzo conjunto, experiencia y conocimiento de los Miembros del Comité Mexicano del Decenio (CMD), integrantes de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES), de la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica (CONACIO), así como representantes de instituciones gubernamentales, académicas, de investigación y no gubernamentales que participaron en este. Especialmente al apoyo financiero del Fondo Fiduciario Administrado por el Banco Mundial PROBLUE y al apoyo técnico de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y a la Secretaría de Relaciones Exteriores.

Gracias a Enriqueta Nápoles Rivera por su asesoría en el diseño y a Érika Morales como facilitadora en las entrevistas y taller.

Finalmente, a Sandra Gabriela González Aguilar en la coordinación general, a Carlos Rodolfo Torres Navarrete en el desarrollo de este documento, al Grupo de PROBLUE en México (Rodrigo Elizarraráz, Eunice Sánchez y Mariana Aguirre) y a la asesoría técnica de Olivier Dufourneaud y Andrew John Rhodes Espinoza, muchas gracias.

Forma de citar este Plan (APA)

Gobierno de México. (2023). Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030. Secretaría de Educación. México.

Fotografía de portada cortesía de Salomón Díaz.

Ciudad de México, noviembre, 2023. (versión actualizada febrero de 2025).

Leticia Ramírez Amaya

Secretaria de Educación Pública

Nora Ruvalcaba Gámez

Subsecretaria de Educación Media Superior

Guillermo Antonio Solís Sánchez

Director General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar,
Presidente del Comité Mexicano del Decenio de las Ciencias Oceánicas

Sandra Gabriela González Aguilar

Secretaria Técnica del Comité Mexicano del Decenio de las Ciencias Oceánicas

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Secretaría de Economía
Secretaría de Hacienda y Crédito Público
Secretaría de Marina
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Secretaría de Relaciones Exteriores
Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana
Carta de la Tierra
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
Centro de Investigación de Educación Superior de Ensenada
Centro Nacional de Prevención de Desastres
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica
Comisión Oceanográfica Intergubernamental. UNESCO
Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías
Instituto Nacional de Cambio Climático
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Instituto de Geofísica
Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Instituto Nacional de Estadística y Geografía
Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura
Universidad Autónoma de Baja California
Universidad Autónoma de Baja California Sur
Universidad Autónoma de Campeche
Universidad de Colima
Universidad Nacional Autónoma de México
Servicio Mareográfico Nacional
Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente en México
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-México)
The Ocean Foundation
Naturalia A.C.

Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030

Resumen Ejecutivo

En enero de 2021, se oficializó el inicio del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030). Con la visión de "*La ciencia que necesitamos para el océano que queremos*", el Decenio busca forjar "*una alianza científica internacional sin precedentes que una a las personas con el océano*". Su objetivo primordial es generar datos, información y conocimientos fundamentales para desarrollar políticas basadas en la ciencia, así como establecer sólidas conexiones entre la ciencia y la toma de decisiones a nivel global, regional, nacional y local. Todo esto se orienta hacia el mejor funcionamiento, la productividad, la resiliencia, la sostenibilidad y la inspiración de los océanos.

La Asamblea General de las Naciones Unidas delegó a la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO (COI) la responsabilidad de coordinar los preparativos y la ejecución del Decenio de los Océanos. La COI también fue encargada de promover la elaboración de Planes de Acción Estratégicos entre sus estados miembros.

De esta manera, surge el "Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030" (en adelante PAEM y Decenio, respectivamente). Su propósito principal es identificar estrategias y acciones con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por el Decenio y abordar los desafíos planteados en este período.

El PAEM es el resultado de un proceso participativo que comenzó en 2021 con la creación del Comité Mexicano del Decenio (CMD). Posteriormente, en 2023 inició la elaboración formal del PAEM, a través de una encuesta nacional, en la cual se consultaron las prioridades respecto de los siete retos y diez desafíos planteados por las Naciones Unidas a través del Decenio. Con esta información y el análisis de documentos, investigaciones y esfuerzos ya existentes en el país sobre mares y costas, se integró un diagnóstico nacional. A continuación, se llevó a cabo otra encuesta, se realizaron entrevistas y se desarrolló un taller con diversos actores de gobierno,

academia y sociedad civil en los cuales se presentó el diagnóstico y se obtuvieron las propuestas de metas y estrategias del PAEM. Finalmente, el PAEM se compartió con el Comité y con representantes de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES) quienes hicieron las revisiones y ajustes finales que dieron como resultado el PAEM que se presenta a continuación.

Como resultado del proceso anterior, el PAEM integró 7 objetivos generales desglosados en 25 objetivos específicos, cada uno con sus metas, además de 44 estrategias y 122 acciones.

1. Un Océano Limpio

Objetivo General: Combatir la Contaminación Marina.

Metas: Ampliar la recolección y tratamiento de residuos sólidos en aproximadamente un 60% con énfasis en áreas prioritarias; tratamiento adecuado de alrededor del 70% de aguas residuales; reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en un 25%, e implementar tecnologías más avanzadas para la prevención y control de la contaminación por derrame de hidrocarburos.

2. Un Océano Saludable y Resiliente

Objetivo General: Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos

Metas: Involucran el monitoreo de al menos 60% de áreas marinas para identificar fuentes de contaminación, gestión efectiva del 40% o más de áreas marinas protegidas, ampliación de la restauración de hábitats prioritarios al 60% como mínimo y aplicación de estrategias de manejo costero integrado en aproximadamente el 60% de áreas costeras.

3. Un Océano Productivo

Objetivo General: Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable.

Metas: Comprenden el desarrollo de planes de manejo y refugios pesqueros en al menos el 50% de regiones marinas y lograr una transición oceánica sostenible en el 40% de instalaciones marinas como mínimo.

4. Un Océano Predecible

Objetivo General: Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas.

Metas: Incluyen la expansión de la cobertura del sistema de monitoreo en al menos 70% de áreas estratégicas, la cobertura del 50% o más del monitoreo en áreas vulnerables y de importancia ecológica, el desarrollo de modelos para predicción a largo plazo y la firma de acuerdos con al menos el 50% de países vecinos para compartir datos e información marina.

5. Un Océano Seguro

Objetivo General: Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria.

Metas: Implican la ampliación de la cobertura de sistemas de alerta en alrededor del 70% de regiones costeras y la implementación de estrategias de preparación y resiliencia en al menos el 50% de comunidades costeras.

6. Un Océano Accesible

Objetivo General: Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México.

Metas: Se refieren a mantener actualizada y accesible la información de todas las instituciones, garantizar acceso público a más del 50% de la información y establecer colaboraciones con al menos el 50% de organismos internacionales.

7. Un Océano Inspirador y Estimulante

Objetivo General: Fomentar la Cultura Oceánica y difundir el conocimiento científico ancestral.

Metas: Involucran establecer colaboraciones con aproximadamente el 50% de organismos internacionales, ampliar la cobertura de información a cerca del 70% de regiones, involucrar al 50% o más de las comunidades en la investigación participativa, lograr la integración en el 50% de políticas de gestión marina y alcanzar una cobertura cercana al 70% de campañas de educación y concientización en las regiones costeras.

Para asegurar la efectiva implementación del PAEM, resulta crucial elaborar una estrategia integral. Esta estrategia implica canalizar los recursos presupuestarios

disponibles en dependencias gubernamentales e instituciones académicas hacia el logro de los objetivos planteados. Se espera que cada miembro del CMD contribuya al logro de estos objetivos al alinearse según sus metas institucionales y presupuesto asignado, dentro del ámbito de sus atribuciones respectivas. Además, resulta de gran importancia explorar opciones financieras adicionales para garantizar la continuidad de las acciones más allá del período inicial del Decenio.

Respecto a las cantidades propuestas en cada objetivo, es importante subrayar que son recomendaciones y requieren ser validadas por las instituciones ejecutoras en consonancia con sus metas y atribuciones.

La implementación exitosa del PAEM será fundamental para abordar desafíos oceánicos en constante evolución, desde la gestión de residuos hasta la preservación de ecosistemas. Esta amplitud de acción es esencial para impulsar un cambio efectivo y sostenible en la salud de los océanos. Además, el seguimiento regular y la evaluación del PAEM son cruciales para ajustar estrategias y garantizar el logro de las metas.

Considerando la dinámica cambiante de estos desafíos, la capacidad de adaptación y flexibilidad en la ejecución del plan serán esenciales para superar nuevos obstáculos emergentes. El éxito en la implementación del PAEM tendrá un impacto significativo en diversos aspectos clave:

La recolección y tratamiento de residuos sólidos, junto con el tratamiento adecuado de aguas residuales y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, llevarán a una mejora directa en la calidad del agua y a la reducción de la contaminación, beneficiando la salud de los ecosistemas marinos y la vida marina en general.

La protección de áreas marinas, la restauración de hábitats prioritarios y la promoción de estrategias de manejo costero contribuirán a la preservación y restauración de la salud de los ecosistemas marinos, manteniendo su biodiversidad y funcionalidad.

El desarrollo de una economía oceánica sostenible y la gestión responsable de los recursos marinos buscan garantizar que el crecimiento económico no comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, permitiendo su explotación de manera sostenible para generaciones futuras.

El fortalecimiento de la capacidad de monitoreo y predicción permitirá una comprensión más profunda de las condiciones oceanográficas, facilitando la toma de decisiones informadas para la gestión sostenible de los recursos marinos.

La implementación de políticas de seguridad oceánica, sistemas de alerta y estrategias de preparación y resiliencia en las comunidades costeras protegerá a las poblaciones locales, reduciendo los riesgos asociados con eventos adversos como tsunamis o inundaciones.

La mejora en la gestión de datos oceánicos y las colaboraciones con instituciones nacionales e internacionales fortalecerán la base de conocimientos, fomentando la transparencia y el intercambio de información para una mejor toma de decisiones.

La integración del conocimiento ancestral en la gestión marina y la educación en comunidades costeras resaltarán la importancia de las perspectivas culturales diversas, preservando así la riqueza cultural y promoviendo un enfoque más inclusivo hacia la gestión de los recursos marinos.

Por último, la alineación del PAEM con la Política Nacional de Mares y Costas de México no solo cumple con varios de los compromisos internacionales adoptados por México, sino que también muestra una coherencia estratégica y una visión integral para la administración sostenible de los océanos.

Índice

I. Introducción	12
A) Antecedentes.....	13
B) Marco Normativo y Estratégico.....	15
C) Orientaciones para la Elaboración del PAEM.....	18
D) Objetivo del PAEM	22
II. Diagnóstico.....	23
1. Océano Limpio.....	23
2. Océano Sano y Resiliente	28
3. Océano Productivo.....	30
4. Océano Predecible.....	33
5. Océano Seguro.....	35
6. Océano Accesible	38
7. Océano Inspirador y Estimulante.....	41
III. Objetivos, Metas, Estrategias y Acciones.....	43
A) Objetivos y Metas al 2030.....	43
1. Un Océano Limpio.....	43
2. Un Océano Saludable y Resiliente	44
3. Un Océano Productivo	45
4. Un Océano Predecible	46
5. Un Océano Seguro	47
6. Un Océano Accesible.....	47
7. Un Océano Inspirador y Estimulante	48
B) Estrategias y Acciones.....	51
1. Un Océano Limpio.....	51
2. Un Océano Saludable y Resiliente	53
3. Un Océano Productivo	55
4. Un Océano Predecible	57
5. Un Océano Seguro	59
6. Un Océano Accesible.....	61
7. Un Océano Inspirador y Estimulante	63
IV. Implementación	64
A) Indicadores.....	64
	10

B) Evaluación.....	66
C) Participación y Cooperación	66
D) Comunicación y Concienciación.....	67
E) Fuentes y Alternativas de Financiamiento.....	68
F) Acciones en Curso Relacionadas al Decenio.....	71
V. Conclusiones.....	74
VI. Lista de Tablas y Figuras	77
VII. Referencias.....	78
VII. Siglas y Acrónimos	82
IX. Anexos	86
Anexo 1. UNOC Political Declaration, Final Draft- May 25 2022	86
Anexo 2. Alineación con directrices de la COI-UNESCO	87
1. Plan de Ejecución del Decenio.....	87
2. Estado Actual de la Cultura Oceánica.....	88
3. Ciencia Oceánica para la Conservación de la Biodiversidad y el uso Sostenible	92
Anexo 3. Respaldo al Cumplimiento de Compromisos de México	94
1. Compromisos voluntarios asumidos ante la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Océanos.....	94
2. Panel de Alto Nivel para promover una Economía Oceánica Sostenible.	95
3. Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024	96
4. Política Nacional de Mares y Costas de México	98
5. Programa Nacional de Investigación Oceanográfica	100
6. Marco Global de Biodiversidad	102
7. Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático.....	104
Anexo 4. Miembros del Comité Mexicano del Decenio	106
Anexo 5. Integrantes de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas.....	111
Anexo 6. Proyectos del Decenio en México a octubre de 2023 en el Portal del Decenio.....	112

I. Introducción

Los océanos representan un recurso invaluable que desempeña un papel fundamental en la vida de nuestro planeta y en la subsistencia de la humanidad. Su impacto se extiende a la economía, la alimentación y la cultura de comunidades costeras y del mundo en general. A pesar de su importancia, enfrentan desafíos críticos como la contaminación, sobrepesca, cambio climático y pérdida de biodiversidad, amenazando la salud de los ecosistemas marino costeros y directamente afectando a la humanidad. La imperante necesidad de tomar medidas inmediatas para abordar estos desafíos y promover la conservación y sostenibilidad de los océanos es innegable.

En este escenario, el Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible, una iniciativa clave a nivel global, desempeña un papel fundamental. Al reunir a expertos y líderes comprometidos, este panel contribuye activamente al desarrollo de estrategias destinadas a impulsar el uso sostenible de los recursos marinos y promover la conservación de la biodiversidad oceánica. Entre los compromisos de México con el Panel se encuentra el desarrollo de un Plan Oceánico Sostenible (POS), instrumento que orientará los esfuerzos del país hacia una economía oceánica sostenible¹.

Por otra parte, en junio de 2022, durante la Conferencia sobre los Océanos de las Naciones Unidas celebrada en Lisboa, quedó patente el firme compromiso de México con la preservación de los océanos, reflejado a través de compromisos voluntarios significativos². Entre ellos, destaca la elaboración del PAEM (“Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030), cuyo propósito es alcanzar los resultados promulgados por esa iniciativa.

En este contexto, la conexión entre el POS y el PAEM se presenta como un aspecto fundamental. Mientras el POS, representado por la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM), actúa como la herramienta concreta para materializar los compromisos nacionales hacia la sostenibilidad oceánica, el PAEM proyecta una visión estratégica a escala global, alineada con los

¹ <https://digaohm.semar.gob.mx/Archivos/EIEOS.pdf>

² https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-06/UNOC_political_declaration_final.pdf

objetivos del Decenio. Estos planes, trabajando en conjunto, aportan a una aproximación integral y coordinada para la protección y uso sostenible de los recursos marino-costeros del país. Esta colaboración garantiza un enfoque equilibrado y efectivo en la gestión de estos recursos, promoviendo una armonía entre su conservación y su aprovechamiento.

Este documento profundiza en las metas, estrategias y acciones fundamentales que aborda el PAEM, resaltando su enfoque inclusivo y su propósito central de asegurar el bienestar presente y futuro de los mexicanos, así como la preservación de los océanos para las próximas generaciones.

A) Antecedentes

Con el objetivo de impulsar una economía oceánica sostenible en México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), actuando como punto focal ante el Banco Mundial, y la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) establecieron una colaboración respaldada por el fondo fiduciario PROBLUE; este fondo es una iniciativa de múltiples donantes gestionada por el Banco Mundial. Utilizando los recursos financieros proporcionados por PROBLUE, estas entidades buscaron acelerar la agenda de acción oceánica comprometida ante el Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible. Esta agenda se enfocó en tres áreas principales:

1. Gestión de datos y conocimientos para la toma de decisiones de la Economía Oceánica Sostenible: se busca mejorar la institucionalización y sistematización de la información oceánica para generar indicadores de desempeño ambiental, social y económico, facilitando así la toma de decisiones basadas en evidencia orientadas hacia la sostenibilidad costera y marina.
2. Gobernanza, acciones sectoriales y territoriales: se pretende fortalecer la colaboración y coordinación entre diversas instituciones nacionales responsables de promover y desarrollar una economía oceánica sostenible.
3. Fomento de la inversión y el financiamiento para la Economía Oceánica Sostenible: se explorarán y desarrollarán mecanismos financieros

innovadores que movilicen los recursos necesarios para gestionar los ecosistemas marinos y costeros del país de manera sostenible.

La implementación de esta agenda se guía mediante los POS, siendo en México representados por la Política Nacional de Mares y Costas de México, PNMCM, la cual se encuentra en proceso de actualización. En este contexto, el compromiso del País radica en la definición y desarrollo de un POS específico para las zonas marítimas dentro de la jurisdicción nacional mexicana, con el objetivo de salvaguardar efectivamente el océano, promover prácticas de producción sostenible y alcanzar una prosperidad equitativa. Además, el POS se adapta al contexto y las capacidades nacionales, fundamentándose en el marco legal existente. Los detalles específicos de su implementación pueden consultarse en la “Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024”, Gobierno de México (2021).

En paralelo, para dar cumplimiento al compromiso voluntario de elaboración del PAEM, se constituyó el Comité Mexicano del Decenio (CMD), bajo la supervisión de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) dependiente de la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Integrado por 37 miembros representativos de diversos sectores, como científicos, funcionarios gubernamentales, investigadores y representantes de la sociedad civil, este comité tiene como misión fundamental fomentar, coordinar y diseñar actividades alineadas con la consecución de los resultados deseados en el marco del Decenio de los Océanos.

La colaboración conjunta para cumplir con los compromisos con el Panel de Alto Nivel, así como con los compromisos voluntarios, representa un paso significativo hacia el desarrollo de una economía oceánica sostenible. Este enfoque integrado, alineado con los esfuerzos globales, no solo fortalece las medidas de conservación a nivel nacional, sino que también constituye una contribución más robusta a la agenda global de sostenibilidad marina y costera.

La gestión sostenible de los mares y costas de México se impulsa a través de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas

(CIMARES)³ y la Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica (CONACIO)⁴.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), participa activamente en ambas comisiones, abordando la planificación territorial integral costera-marina, implementando compromisos internacionales sobre océanos, fomentando una economía y competitividad costera y marina, y llevando a cabo investigaciones e integración de información sobre la salud oceánica.

Los instrumentos rectores de ambas comisiones intersecretariales incluyen la Política Nacional de Mares y Costas de México⁵, elaborada en 2012 y actualizada en 2018 y 2023, para la CIMARES, y el Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO)⁶ publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de julio de 2016 para la CONACIO. Estos documentos proporcionan un marco integral para guiar las acciones en la gestión sostenible de los recursos marinos y costeros de México.

B) Marco Normativo y Estratégico

El Decenio se ejecuta de forma voluntaria en el marco jurídico de la “Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho al Mar⁷” (UNCLOS por sus siglas en inglés), y la “Tercera Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR ‘82)” en las que los Estados se comprometen a proteger y preservar el medio marino, así como, tomar de manera individual o conjunta, las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino costero procedente de cualquier fuente, utilizando los medios viables disponibles y en la medida de sus posibilidades.

A nivel Nacional, la PNMCM enumera una gran cantidad de instrumentos relacionados con los mares y costas del país: casi 80 leyes, reglamentos,

³ <https://digaohm.semar.gob.mx/CIMA-RES/imgCIMARES/ACUERDOS/AcuerdoCreacionCIMARES.pdf>

⁴ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/409826/CIMARES-CONACIO_ParaPublicar_ACC.pdf

⁵ https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545511&fecha=30/11/2018#gsc.tab=0

⁶ https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5443503&fecha=05/07/2016#gsc.tab=0

⁷ https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf

normas, códigos nacionales; poco más de 20 convenciones, protocolos, tratados y mecanismos de coordinación internacionales; más de 40 instrumentos de planeación, concertación e información; y 26 instrumentos de fomento y financieros.

Muchos de esos instrumentos establecen regulaciones y directrices relacionadas con el logro de los resultados esperados y los desafíos del Decenio, de los cuales se enumeran a continuación algunos de los más relevantes para el PAEM.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente⁸ faculta a la Federación, los Estados, la Ciudad de México y los Municipios para ejercer sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, las atribuciones otorgadas a la Federación, son ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la SEMARNAT y, en su caso, podrán colaborar con ésta las Secretarías de la Defensa Nacional (SEDENA) y de Marina (SEMAR) cuando por la naturaleza y gravedad del problema así lo determine, salvo las que directamente corresponden al Presidente de la República por disposición expresa de la Ley. (Artículos 4, 6, 8 y 132).

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables⁹ que entre sus objetivos establece y define los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales;

La Ley Federal del Mar¹⁰ que rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos (Artículo 2).

⁸ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

⁹ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>

¹⁰ <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/124.pdf>

La Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas¹¹ cuyo objetivo es el control y la prevención de la contaminación o alteración del mar por vertimientos en las zonas marinas mexicanas. (Artículo 1ro), **desde buques, aeronaves o plataformas (Artículo 3) de los materiales considerados en el Artículo 4 bis.**

La Ley de Aguas Nacionales¹¹ que regula el uso, aprovechamiento y conservación del agua en sus diferentes formas, incluyendo las aguas marinas y costeras.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹² que, aunque principalmente está enfocada en ecosistemas terrestres, también tiene implicaciones para la conservación de manglares y otros ecosistemas costeros.

Además de las leyes anteriores, se cuenta con un marco estratégico relevante para el Decenio:

- Compromisos voluntarios asumidos ante las Conferencias de Naciones Unidas sobre los Océanos
- Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible.
- Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024
- Política Nacional de Mares y Costas de México
- Plan Nacional de Contingencia para Derrames de Hidrocarburos y Sustancias Nocivas Potencialmente Peligrosas en las Zonas Marinas Mexicanas
- Programa Nacional de Investigación Oceanográfica
- Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- Programa Nacional de Pesca y Acuicultura
- Programa Nacional de Cambio Climático
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Marco Global de Biodiversidad (MGB)
- Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX)

¹¹ https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_orig_01dic92_ima.pdf

¹² <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-general-de-desarrollo-forestal-sustentable>

C) Orientaciones para la Elaboración del PAEM

En la formulación del PAEM se han considerado diversas fuentes, y se han empleado como referencia documentos fundamentales, entre los cuales se incluyen:

Programa Nacional de Investigación Oceanográfica: Este programa establece los lineamientos nacionales para la investigación en oceanografía, proporcionando una base sólida para la formulación del PAEM.

Política Nacional de Mares y Costas de México: La PNMCM sirve como un marco estratégico esencial, brindando orientación para la gestión integral de los mares y costas, lo cual se integra de manera coherente en el PAEM.

Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024 (EIEOS): Esta estrategia presenta un plan detallado para implementar una economía oceánica sostenible en el país, ofreciendo directrices prácticas y específicas que se incorporan en el desarrollo del PAEM.

Plan de Implementación de la iniciativa "Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible", UNESCO-IOC (2021a): Este plan detalla la ejecución de la iniciativa de la ONU, proporcionando un marco internacional que guía las acciones de México para cumplir con los compromisos del Decenio de los Océanos.

Estos documentos garantizan que las propuestas de acción estén alineadas de manera coherente con los objetivos de sostenibilidad y protección de los océanos, tanto a nivel nacional como en el ámbito global.

En particular, el Plan de Implementación del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas identifica tres objetivos fundamentales:

1. Definir los conocimientos necesarios para el desarrollo sostenible, y afianzar la capacidad de las ciencias oceánicas para generar los datos e información sobre los océanos necesarios.

2. Crear capacidad y generar un conocimiento y una comprensión global del océano, incluidas las relaciones con el ser humano, así como las interacciones con la atmósfera y la criosfera y la interfaz entre el mar y la tierra.
3. Aumentar el uso de los conocimientos y comprensión oceánicos, y desarrollar la capacidad necesaria para promover soluciones para el desarrollo sostenible.

Los Desafíos del Decenio se ubican en la posición más destacada en el Plan de Implementación del Decenio, articulando las prioridades más apremiantes para este período. Estos desafíos buscan unir a los colaboradores del Decenio en una acción colectiva, asegurando que, durante el Decenio, el todo sea más significativo que la suma de sus partes, y definan la contribución global que el Decenio aporta a la Agenda 2030 y otros marcos de políticas. Los desafíos enumerados en el Plan de Implementación se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1. Los Desafíos globales planteados en el Decenio de los Océanos

(elaboración: COI-UNESCO)

Desafío	
	Comprender y vencer la contaminación marina: Comprender y cartografiar las fuentes terrestres y marinas de contaminantes y sus posibles efectos en la salud humana y los ecosistemas oceánicos y desarrollar soluciones para eliminarlos o mitigarlos.
	Proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad: Comprender los efectos de los múltiples factores de estrés en los ecosistemas oceánicos y desarrollar soluciones para vigilar, proteger, gestionar y restaurar los ecosistemas y su biodiversidad en condiciones ambientales, sociales y climáticas cambiantes.
	Alimentar de forma sostenible a la población mundial: Generar conocimientos, apoyar la innovación y desarrollar soluciones para optimizar el papel del océano en la alimentación sostenible de la población mundial en condiciones ambientales, sociales y climáticas cambiantes.
	Desarrollar una economía oceánica sostenible y equitativa: Generar conocimientos, apoyar la innovación y desarrollar soluciones para el desarrollo equitativo y sostenible de la economía oceánica en condiciones ambientales, sociales y climáticas cambiantes.
	Desbloquear las soluciones al cambio climático basadas en los océanos: Mejorar la comprensión del nexo entre el océano y el clima y generar conocimientos y soluciones para mitigar los efectos del cambio climático, adaptarse a ellos y crear resiliencia en todas las zonas geográficas y a todas las escalas, y mejorar los servicios, incluidas las predicciones sobre el océano, el clima y el tiempo.
	Aumentar la resistencia de las comunidades a los peligros oceánicos: Mejorar los servicios de alerta temprana de riesgos múltiples para todos los riesgos geofísicos, ecológicos, biológicos, meteorológicos, climáticos y antropogénicos relacionados con los océanos y las costas, e integrar la preparación y la resiliencia de las comunidades.

Desafío	
	Ampliar el sistema mundial de observación de los océanos: Garantizar un sistema sostenible de observación de los océanos en todas las cuencas oceánicas que proporcione a todos los usuarios datos e información accesibles, oportunos y procesables.
	Crear una representación digital del océano: A través de la colaboración de múltiples partes interesadas, desarrollar una representación digital completa del océano, incluyendo un mapa oceánico dinámico, que proporcione acceso libre y gratuito para explorar, descubrir y visualizar las condiciones pasadas, actuales y futuras del océano de una manera relevante para las diversas partes interesadas.
	Habilidades, conocimientos y tecnología para todos: Garantizar el desarrollo integral de las capacidades y el acceso equitativo a los datos, la información, los conocimientos y la tecnología en todos los aspectos de las ciencias oceánicas y para todas las partes interesadas.
	Cambiar la relación de la humanidad con el océano: Garantizar que los múltiples valores y servicios del océano para el bienestar humano, la cultura y el desarrollo sostenible sean ampliamente comprendidos, e identificar y superar las barreras al cambio de comportamiento necesario para un cambio radical en la relación de la humanidad con el océano.

El Plan de Implementación también desempeña un papel fundamental al ofrecer orientación para la planificación e implementación de acciones específicas, cuyo propósito es alcanzar siete resultados:

- a) **Un océano limpio**, en donde se hayan detectado, reducido o eliminado las fuentes de contaminación.
- b) **Un océano saludable y resiliente**, en donde se comprendan, protejan, restauren y gestionen los ambientes marino costeros.
- c) **Un océano productivo** que suministre alimentos y apoye una economía oceánica sostenible.
- d) **Un océano predecible**, en donde las condiciones cambiantes, se hayan entendido por la sociedad y estén capacitados para ellas.
- e) **Un océano seguro**, donde la vida y los medios de subsistencia estén protegidos de los peligros relacionados con el océano.
- f) **Un océano accesible**, abierto y equitativo para compartir datos, información, tecnología e innovación.
- g) **Un océano inspirador y estimulante**, donde la sociedad comprenda y valore la relación entre el bienestar humano y el desarrollo oceánico sostenible.

Las Acciones del Decenio, se manifiestan en forma de programas, proyectos, actividades, o contribuciones:

Un programa del Decenio suele ser mundial o regional, y contribuye a superar uno o más de los desafíos del Decenio de los océanos. Se trata de una iniciativa a largo plazo (multianual), interdisciplinaria, que está compuesta por proyectos, y posiblemente por actividades de apoyo.

Un proyecto del Decenio es una iniciativa independiente y específica. Puede ser regional, nacional o subnacional, y contribuye normalmente a un programa concreto del Decenio.

Una actividad del Decenio es una iniciativa individual, de una sola vez (como un evento de concienciación, un taller científico o una sesión de formación). Sirve para llevar a cabo un programa o proyecto, o contribuye directamente a un desafío del Decenio.

Una contribución del Decenio presta apoyo al Decenio proporcionando un recurso necesario (por ejemplo, financiación o una contribución en especie). Una contribución puede apoyar tanto la ejecución de una acción del Decenio como sus costos de coordinación. El marco delineado por el Decenio para transitar del *Océano que Tenemos* al *Océano que Queremos* se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Transitando del Océano que Tenemos al Océano que Queremos
(elaboración: COI-UNESCO)

D) Objetivo del PAEM

El objetivo principal del PAEM es identificar las **estrategias** y **acciones** necesarias **para contribuir** al logro de los resultados establecidos en el Decenio de los Océanos. La Figura 2 ilustra este proceso.

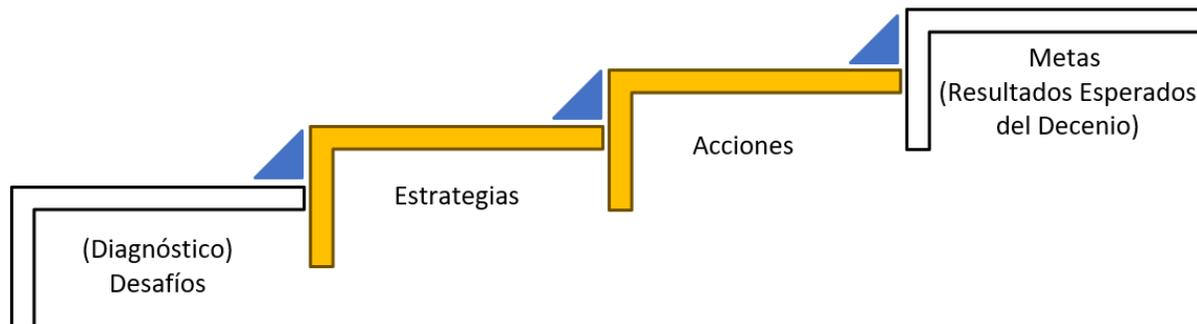


Figura 2. Proceso para llegar a los Resultados esperados del Decenio de los Océanos

Además de cumplir con este objetivo, el plan también busca respaldar y fortalecer el cumplimiento de los diversos compromisos internacionales y multilaterales a los que México se ha adherido. Esto incluye:

- a) Los compromisos voluntarios asumidos ante la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Océanos (junio de 2022 en Lisboa, Portugal).
- b) La colaboración con el Panel de Alto Nivel para promover una Economía Oceánica Sostenible.
- c) La Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible (EIEOS) en México 2021-2024, tal como se establece en el Diario Oficial de la Federación. A través de los Planes Oceánicos Sostenibles, que en México debe entenderse como la Política Nacional de Mares y Costas.

II. Diagnóstico

Con el fin de obtener una comprensión detallada del estado actual de México respecto a los desafíos y resultados previstos del Decenio, se llevó a cabo una investigación exhaustiva que incluyó una amplia revisión de la literatura disponible, así como la realización de encuestas y entrevistas con una amplia gama de partes interesadas. Las partes interesadas abarcaron diversos sectores, incluyendo organizaciones no gubernamentales (ONG), entidades gubernamentales y representantes académicos, cuyos aportes y perspectivas resultaron fundamentales para evaluar el panorama actual con relación a los resultados esperados del Decenio en México. A continuación, se detallan los hallazgos más importantes por cada uno de los resultados esperados.

1. Océano Limpio

El tema de contaminación es uno de los principales retos para lograr un océano limpio. La falta de tratamiento adecuado de aguas residuales, así como la emisión de diversos contaminantes provenientes de actividades, agropecuarias, turismo, pesca, puertos y el transporte marítimo continúa ejerciendo una presión constante sobre los océanos. La contaminación de estas actividades además socava la seguridad sanitaria y la inocuidad alimentarias, así como la biodiversidad (UNESCO, 2021b).

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), existen algunos indicadores que dan idea de la situación de la contaminación de los océanos, tales como las “descargas de aguas residuales municipales”¹³, las cuales han ido en aumento en los últimos años. El porcentaje promedio de caudal tratado con relación al caudal generado mostró un incremento desde 1988 hasta 2018, pasando del 15% al casi 50%. Sin embargo, a partir de 2018, este porcentaje de caudal tratado ha disminuido hasta un 43% en 2020. Esta tendencia es alarmante y subraya la necesidad de tomar medidas efectivas para abordar esta problemática.

¹³ Las descargas de aguas residuales municipales afectan severamente la calidad del agua, pues suelen descargarse sin previo tratamiento y son peligrosas para la salud humana por los agentes tóxicos e infecciosos que contienen, y contribuyen a la eutrofización de los cuerpos de agua superficiales por el aporte de nutrientes que se derivan de la materia orgánica en descomposición”.

Otros indicadores que muestran la magnitud de la contaminación son la “generación total y per cápita de residuos sólidos urbanos”, cuyos datos indican que han ido en aumento, así como la existencia de “sitios no controlados de disposición final de residuos” (SNIARN).

La captura de residuos en los ríos antes de que lleguen al mar es fundamental promover una gestión más eficiente de los residuos (Mendoza-Carranza, 2014; SEMARNAT, 2022). Dado que la mayoría de estos residuos tienen su origen en fuentes terrestres, la instalación de sistemas de recolección de basura en ríos y afluentes es una medida eficaz para interceptar una considerable cantidad de desechos antes de que lleguen a contaminar nuestros preciados océanos.

La acumulación de desechos plásticos y basura en los océanos es una preocupación global que también afecta al País (IOC-UNESCO. 2022; Álvarez-Zeferino et al. 2020). Las playas y los mares mexicanos se ven perjudicados por estos residuos (Ciencia, 2022), lo que causa daños a la vida marina y a los ecosistemas locales (SEMARNAT, 2016; Lara et al., 2018). Para abordar este problema, el Gobierno mexicano ha implementado una estrategia clave que implica la prohibición de productos de plástico de un solo uso en áreas específicas¹⁴. Esta medida se dirige directamente a la fuente principal de contaminación plástica que afecta a los océanos y playas¹⁵, disminuyendo la cantidad de plásticos que llegan al mar y se acumulan en los ecosistemas marinos (SEMARNAT, 2016).

Además de la captación de basura y de regulaciones sobre la producción y uso de plásticos, también es importante la economía circular y la separación, recolección y reutilización de residuos plásticos. Al respecto, el SNIARN indica que los materiales más valorizados son el papel y cartón, PET, Vidrio y otros y reconoce que “la minimización de los residuos sólidos urbanos por el reciclaje adecuado incide directamente en la capacidad de espacio y en la eficiencia de los confinamientos controlados. Todo ello como resultado de la reducción de los costos que generan, la disminución de la cantidad de desechos que

¹⁴ <https://en15dias.com/politica-ambiental/estados-con-leyes-con-prohibicion-de-plasticos-en-mexico/>

¹⁵ https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/publicaciones/2023/NFCP_2023.pdf

requieren de disposición final y una mejor administración y disposición de los residuos terminales”.

La extracción de petróleo y gas también es una fuente de contaminación marina por los derrames ocasionales y atmosférica por la emisión de gases de efecto invernadero y contaminantes que afectan a la salud humana. La agricultura también plantea desafíos ambientales relacionados con la contaminación del agua debido a la escorrentía de pesticidas y fertilizantes hasta ambientes costeros. La contaminación del agua no solo afecta el entorno, sino que también representa un riesgo para los recursos pesqueros y, por ende, para la salud humana ya que, de manera paralela, la población costera se ve afectada por el consumo de agua contaminada o alimentos cultivados en suelos contaminados¹⁶.

Para encarar el resultado de alcanzar un océano limpio, se cuenta con el Programa Nacional de Playas Limpias, Agua y Ambiente Seguros, el cual tiene como objetivo garantizar la calidad del agua y la limpieza de las playas en México, contribuyendo así a la conservación de los ecosistemas costeros y a la protección de la salud pública. También se implementa el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que incluye acciones específicas para prevenir y gestionar adecuadamente la basura marina. Además, el Programa Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua realiza un seguimiento regular de la calidad del agua en las zonas costeras y marinas de México para identificar problemas y tomar medidas preventivas. Estos esfuerzos se complementan con el Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (PROAGUA), así como certificaciones como *Blue Flag* y la Norma NMX-AA-120-SCFI-2006 (en proceso de revisión y actualización), la cual establece especificaciones de sustentabilidad y calidad en las playas. A nivel regulatorio, México cuenta con la **Ley de Aguas Nacionales, las Normas Oficiales Mexicanas** y Protocolo de Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe.

La educación y la sensibilización son componentes esenciales para abordar la contaminación marina en México. El país ha trabajado en la cultura ambiental

¹⁶ <https://news.un.org/es/story/2022/10/1516177>

a través de sus Centros de Educación y Cultura Ambiental¹⁷, los cuales han contribuido a cambiar los comportamientos y hábitos de las personas, lo que, a su vez, ha aportado a reducir la contaminación de los desechos que llegan a los mares y costas.

La investigación y la información actualizada son elementos clave en la lucha contra la contaminación marina en México. Las universidades e instituciones de investigación en México han desempeñado un papel crucial al llevar a cabo estudios sobre la presencia de sustancias contaminantes, florecimientos algales nocivos y el impacto de los microplásticos en los océanos, entre otros aspectos. La Tabla 2 presenta un resumen de los hallazgos.

¹⁷ <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/centros-de-educacion-y-cultura-ambiental>

Tabla 2. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Limpio

Desafíos para un Océano Limpio	Necesidades Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Descarga de aguas residuales sin tratamiento adecuado ▶ Acumulación de desechos plásticos en los océanos ▶ Derrames de petróleo y su impacto en la biodiversidad y agua ▶ Emisiones de gases de efecto invernadero en el transporte marítimo ▶ Escorrentía de pesticidas y fertilizantes desde la agricultura 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementar sistemas de tratamiento efectivos y asegurar su cumplimiento. ▶ Mejorar la eficacia de los sistemas de tratamiento y garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos. ▶ Cambio en hábitos de consumo y promoción de separación, recolección y reutilización. ▶ Fomentar la participación social y crear conciencia para reducir la contaminación plástica de manera efectiva. ▶ Ejecutar de manera eficaz los planes de contingencia, protocolos y regulaciones efectivas nacionales e internacionales de los cuales el Estado Mexicano es firmante en materia de combate a derrames de hidrocarburos. ▶ Mejorar la comunicación de acciones tomadas y adoptar tecnologías avanzadas para la prevención y limpieza de derrames de petróleo. ▶ Alinear acciones nacionales con Estrategia 2023 de la OMI y promover descarbonización. ▶ Implementar medidas efectivas para reducir las emisiones y cumplir con los compromisos acordados. ▶ Reforzar regulaciones y promover prácticas agrícolas sostenibles. ▶ Fortalecer programas de monitoreo y regulación para reducir la escorrentía de contaminantes agrícolas. ▶ Coordinación internacional, ratificación de protocolos y fortalecimiento de políticas. ▶ Evaluar la viabilidad de la ratificación y garantizar la coherencia con las condiciones nacionales. ▶ Fortalecimiento de programas de educación ambiental y creación de una cultura de prevención. ▶ Desarrollar e implementar prácticas sostenibles y evaluar continuamente su efectividad en la reducción de la contaminación marina. ▶ Inversión en investigación para comprender mejor la presencia de contaminantes. ▶ Desarrollar métodos estandarizados y sistemas de recopilación de datos para una evaluación más precisa de la contaminación, además de invertir en investigación. ▶ Implementación efectiva de instrumentos internacionales ▶ Cambio de comportamientos y hábitos para reducir contaminación ▶ Métodos estandarizados y conjuntos de datos

2. Océano Sano y Resiliente

Para alcanzar un océano sano y resiliente es indispensable proteger la biodiversidad, para lo cual el indicador más representativo son las áreas marinas protegidas. En México, estas áreas cubren el 22.05%¹⁸ de la superficie marina del territorio nacional. También existen otros instrumentos como los ordenamientos ecológicos, los cuales son instrumentos de política ambiental diseñados para definir zonas de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable con base en la aptitud de los territorios. Éstos cubren zonas marinas y costeras del país, destacando los grandes ecosistemas del Golfo de México y Mar Caribe, el Golfo de California y el Pacífico Norte (quedando pendiente el decreto del Pacífico Centro Sur) y las actividades de inspección y vigilancia de los recursos pesqueros. También se cuenta con Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE)¹⁹, de los cuales, varios son para especies marinas (por ejemplo, corales, ballenas, tiburones). Asimismo, las zonas de veda pesqueras son otro instrumento que permite la protección de espacios marinos que permitan la recuperación de la biodiversidad marina.

No obstante, la restauración de ecosistemas degradados va más allá de las regulaciones y directrices (Arreola-Lizárraga et al. 2023), y en este aspecto, la tecnología desempeña un papel crucial. Desde avanzadas técnicas de monitoreo hasta soluciones de ingeniería ambiental, la tecnología impulsa los esfuerzos de restauración y garantiza su éxito. Para lograr una restauración efectiva, es esencial invertir en investigación y desarrollo de tecnologías específicas (CEPAL, 2020). Este proceso requiere colaboraciones entre científicos, ingenieros y expertos en conservación, a fin de crear métodos innovadores y soluciones adaptadas a los ecosistemas y desafíos en México.

Además, es fundamental involucrar a las comunidades costeras que dependen de actividades productivas o extractivas de subsistencia, especialmente en entornos rurales, ya que aportan conocimientos valiosos en ausencia de bases de datos confiables. Esta inclusión de saberes locales puede contribuir al desarrollo de tecnologías como la siembra de corales, la reforestación inteligente y la monitorización remota en áreas de gran importancia ecológica,

¹⁸ http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm

¹⁹ <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programas-de-accion-para-la-conservacion-de-especies-pace-123484>

desempeñando así un papel fundamental en la recuperación de zonas degradadas.

Los beneficios de la conservación de la biodiversidad, con inclusión de distintos sectores sociales, podrá generar acciones de mayor trascendencia para las especies nativas y los ecosistemas. Por ejemplo, los arrecifes de coral no solo albergan una vida marina diversa, sino que también brindan protección costera y apoyo a comunidades rurales y desarrollos turísticos (Rodríguez-Martínez et al. 2019).

Asegurar un océano saludable y resiliente requiere un enfoque multidisciplinario que involucre a autoridades de los tres órdenes de gobierno, así como el sector productivo, científicos, comunidades locales y organizaciones sociales (Gobierno de México, 2021). La inversión en investigación, regulaciones efectivas, restauración activa y gestión sostenible son cruciales para un futuro prometedor para los océanos mexicanos y su biodiversidad²⁰.

La combinación de regulaciones efectivas, tecnologías innovadoras y la inversión en investigación contribuirá al éxito en la protección y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad en México²¹. Este enfoque refleja el compromiso del país no solo con la conservación a corto plazo, sino también con la preservación a largo plazo de su riqueza oceánica para las futuras generaciones. La Tabla 3 muestra un resumen de los principales desafíos y necesidades asociadas con este resultado del Decenio.

²⁰ <https://www.oceanpanel.org/ocean-action/transformations.html>

²¹ . <https://hum117.uca.es/wp-content/uploads/2020/01/Costas0206.pdf>

Tabla 3. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Sano y Resiliente

Desafíos para un océano sano y resiliente	Necesidades identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impactos de actividades humanas (pesca, acuicultura, transporte marítimo, extracción de recursos, explotación de petróleo y gas, desarrollo de infraestructuras costeras y contaminación). ▶ Restauración de ecosistemas dañados que sigue siendo pendiente. ▶ Implementación efectiva de regulaciones y la supervisión de su cumplimiento. ▶ Tecnología en la restauración de ecosistemas marinos degradados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Monitoreo y cumplimiento efectivo de las regulaciones. ▶ Inversión en investigación y desarrollo de tecnologías específicas. ▶ Inclusión de saberes locales en ausencia de datos confiables. ▶ Gestión multidisciplinaria que involucre a diversas partes interesadas. ▶ Instrumentos como ordenamientos ecológicos marinos y zonas de veda pesqueras para conservación y restauración. ▶ Colaboración entre científicos, ingenieros, expertos en conservación y comunidades locales en la restauración. ▶ Beneficios de la conservación de la biodiversidad para especies nativas y comunidades rurales. <p>Creación de áreas marinas protegidas y conservación de hábitats críticos, como arrecifes de coral.</p>

3. Océano Productivo

Los océanos son una fuente de economía y bienes y servicios para las diversas actividades humanas, tales como la pesca, la acuicultura, el transporte marítimo, la extracción de arena y minerales, la explotación de petróleo y gas, la construcción de infraestructuras de energía renovable, el desarrollo de la infraestructura costera. Aunque hay que considerar los impactos ambientales de dichos sectores (UNESCO, 2021).

En el tema pesquero se cuenta con diversos instrumentos como la carta nacional pesquera²², las vedas pesqueras²³ y las zonas de refugio pesquero, además de 45 Normas Oficiales Mexicanas²⁴ y 27 Planes de Manejo Pesquero²⁵. Estas normativas establecen una estructura para la gestión sostenible de los recursos naturales, evitando la sobreexplotación y minimizando los impactos ambientales negativos (CONAPESCA, 2022). La pesca y la acuicultura presentan un gran potencial para México (SAGARPA, 2016), pero la

²² <https://www.gob.mx/inapesca/documentos/carta-nacional-pesquera-2023>

²³ <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/vedas-pesqueras-sacrificio-temporal-beneficio-a-largo-plazo>

²⁴ <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/normas-oficiales-mexicanas-pesqueras-y-acuicolas-30453>

²⁵ <https://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/planes-de-manejo-pesquero>

sobreexplotación de especies y la pesca ilegal, no reglamentada y no declarada, han provocado la disminución de algunas poblaciones marinas (Cisneros-Mata et al. 2018; Cisneros-Montemayor et al. 2019). Para abordar este desafío, se requiere una gestión más rigurosa basada en los mejores conocimientos científicos, tradicionales y locales disponibles, la promoción de prácticas de pesca y acuicultura sostenibles y la creación de áreas marinas protegidas (López Ramírez & Vázquez-González, 2023). En particular, la sobreexplotación pesquera y la pesca ilegal constituyen desafíos críticos que requieren, además de regulaciones, una vigilancia continua y una estrecha colaboración a nivel internacional para garantizar la conservación de los recursos pesqueros y la preservación de los ecosistemas marinos (Torres-Rojas et al. 2023).

El turismo es una de las actividades más importantes para México. En 2018, el PIB del turismo ascendió a \$1,941,343 millones de pesos, con una participación estimada de 8.7% del PIB. además, las actividades relacionadas con este sector generaron aproximadamente 2.3 millones de puestos de trabajo remunerados, lo que representó el 6% del total de ocupaciones remuneradas en el país. El turismo costero desempeña un papel importante en la economía de México (Gobierno de México, 2021). Sin embargo, la masificación del turismo puede tener impactos negativos en los ecosistemas marinos y costeros (Chávez-Dagostino et al. 2018). Por lo tanto, es crucial promover prácticas turísticas sostenibles, limitar el desarrollo costero descontrolado y fortalecer la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales (SEMARNAT, 2022).

El océano tiene un enorme potencial para proporcionar energía limpia para el mundo. La energía renovable proveniente del océano podría jugar un papel principal en la descarbonización del sistema energético, contribuyendo hasta con 5.4% de la reducción de emisiones anuales necesarias para 2050. Aumentar la energía renovable oceánica generará empleos e impulsará el desarrollo económico a la vez que proporcionará un camino hacia la descarbonización (Gobierno de México, 2021).

Para alcanzar la meta de un océano productivo y sostenible en México, es esencial abordar una serie de desafíos que abarcan la gestión de los recursos marinos, la promoción de fuentes de energía renovable, el fomento del turismo costero sostenible, la inversión en investigación y educación, así como el

fortalecimiento de la cooperación internacional (Gobierno de México, 2021). Estas acciones requieren la implementación de una combinación de regulaciones efectivas, inversión en tecnología, esfuerzos educativos y la colaboración entre diversos sectores y partes interesadas, sustentados en un compromiso a largo plazo con la sostenibilidad marina.

Dado que los océanos son un recurso compartido, la cooperación internacional desempeña un papel crucial en la gestión sostenible de los recursos marinos (Naciones Unidas, 2018). México debería fortalecer su participación en acuerdos y tratados internacionales relacionados con la conservación marina, la pesca y en general el aprovechamiento sostenible y la protección del medio ambiente marino (FAO, 2018). La colaboración con otros países puede promover el intercambio de mejores prácticas y recursos para el desarrollo de una economía oceánica sostenible. La Tabla 4 resume los hallazgos encontrados con relación a este resultado esperado.

Tabla 4. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Productivo

Desafíos para un Océano Productivo	Necesidades identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Acidificación de los océanos, la contaminación marina, la sobreexplotación de recursos, la pérdida de hábitats costeros y el cambio climático. ▶ Potencial de los recursos marinos y la pesca, pero disminución de algunas poblaciones debido a la sobreexplotación y la pesca ilegal. ▶ Diversificación de la matriz energética a través de energías renovables como la eólica marina y la energía de las olas. ▶ Importancia del turismo costero en la economía de México, pero con impactos negativos en los ecosistemas marinos y costeros debido a la masificación del turismo. ▶ Inversión en educación e investigación oceanográfica para comprender los ecosistemas marinos y desarrollar estrategias de manejo efectivas. ▶ Importancia de la cooperación internacional en la gestión sostenible de los recursos marinos y la conservación marina. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Abordar estos desafíos de manera efectiva y coordinada en México. ▶ Gestión más rigurosa basada en la ciencia, promoción de prácticas de pesca sostenible y creación de áreas marinas protegidas. ▶ Inversión en investigación y desarrollo, así como un marco regulatorio claro. ▶ Promoción de prácticas turísticas sostenibles, limitación del desarrollo costero descontrolado y fortalecimiento de la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales. ▶ Educación ambiental y sensibilización pública para fomentar una cultura de conservación y uso sostenible de los recursos marinos. ▶ Fortalecer la participación de México en acuerdos y tratados internacionales relacionados con la conservación marina costera y la pesca sostenible.

4. Océano Predecible

En un mundo cada vez más afectado por el cambio climático y sus repercusiones, la necesidad de comprender y anticipar sus efectos sobre los océanos adquiere una importancia vital. Lograr un océano predecible representa una ambiciosa iniciativa de alcance global para proporcionar a la humanidad la capacidad necesaria para anticipar y gestionar de manera efectiva los impactos y las variaciones que se producen en los ecosistemas oceánicos (UNESCO, 2016; Dagnachew et al. 2021).

Los mares y costas de México desempeñan un papel fundamental en la vida marina y en la economía del país y también para la sociedad que se ve expuesta a una serie de desafíos significativos²⁶ (ENCC, 2013; INECC, 2020). Estos desafíos están intrínsecamente vinculados al cambio climático y sus efectos, que comprenden desde el aumento del nivel del mar hasta la intensificación de tormentas y ciclones tropicales, las mareas de tormenta, las olas de calor oceánicas y la acidificación de los océanos, con repercusiones directas en las comunidades costeras, la biodiversidad marina y las actividades económicas relacionadas con el mar (Rivera-Arriaga et al., 2023; Herguera et al., 2023a). Además, resulta esencial abordar el incremento en la frecuencia y cantidad de sargazo, lo que añade un desafío adicional a la gestión de las zonas costeras de México.

Al mismo tiempo, es de suma importancia considerar los riesgos significativos que enfrentan las comunidades costeras debido a la erosión, las inundaciones y eventos climáticos extremos (Fernández-Díaz et al., 2022). Para resguardar a estas poblaciones, es fundamental implementar una planificación urbana sólida, aplicar medidas de resiliencia y utilizar modelos predictivos avanzados y precisos para fenómenos extremos como tsunamis y huracanes.

Las observaciones oceánicas se ubican en la base de una cadena de valor compleja. Los datos provenientes de estas observaciones son insumos cruciales tanto para la investigación científica como para diversos servicios operativos, como sistemas de alerta y modelos predictivos. Estos datos benefician desde escalas locales hasta globales, mejorando desde el

²⁶ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/685848/SEMARNAT_081121_EV.PDF

conocimiento fundamental de los ecosistemas hasta la comprensión de los procesos oceánicos que impactan en el clima de la Tierra. La información derivada de estas observaciones se emplea en una variedad de ámbitos de políticas públicas y respalda actividades comerciales, generando nuevas eficiencias, mejoras en la seguridad y oportunidades para evitar costos (IOC-UNESCO, 2022).

México cuenta con diversas iniciativas que contribuyen a observar y predecir estos fenómenos, como el Sistema de Información y Análisis Marino Costero de la CONABIO (que incluye temas como alerta al blanqueamiento de corales, presencia de sargazo pelágico y mareas rojas), **el Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis, el Centro de Alerta de Tsunamis de la SEMAR**, el Servicio Mareográfico de la UNAM, la Red Mareográfica Nacional de la SEMAR y el Servicio Meteorológico de la CONAGUA, así como las plataformas de observación oceanográfica y modelos predictivos desarrollados por el CIGOM (Herguera et al. 2023b)

Sin embargo, a pesar de que México ha mejorado sus capacidades de monitoreo y pronóstico oceanográfico, lo cual es fundamental en una región propensa a desastres naturales relacionados con el océano, aún se requiere mayor atención y desarrollo en términos de concienciación pública sobre los riesgos vinculados al océano, así como en la preparación para enfrentarlos (SEP, 2021; UNESCO, 2023). Además, es crucial contar con un apoyo constante y efectivo para las metodologías de observación del océano y la modelación predictiva desarrolladas por instituciones académicas en la última década (Herguera et al., 2023a).

La Tabla 5 muestra los desafíos y necesidades identificados para este resultado del Decenio.

Tabla 5. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Predecible

Desafíos para un océano predecible	Necesidades Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impactos del Cambio Climático en Comunidades Costeras ▶ Riesgos Asociados al Cambio Climático ▶ Aumento en la Frecuencia de Sargazo ▶ Eventos Climáticos Extremos como el Huracán Otis ▶ Importancia de las Observaciones Oceánicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Falta de medidas de resiliencia para comunidades costeras. ▶ Escasa educación pública sobre los desafíos oceánicos. ▶ Falta de planificación urbana sólida. ▶ Programas educativos sobre desafíos costeros. ▶ Fomentar la conciencia pública y la participación social en relación con los riesgos vinculados al océano y en la preparación para afrontarlos. ▶ Aumentar medidas de resiliencia ante erosión e inundaciones. ▶ Requiere planificación urbana y medidas de resiliencia para proteger a poblaciones costeras. ▶ Estrategias efectivas de gestión costera para el sargazo. ▶ Enfoques sólidos para abordar el aumento del sargazo. ▶ Sistemas de observación y predicción mejorables. ▶ Preparación inadecuada para eventos climáticos impredecibles. ▶ Incertidumbre en las predicciones de fenómenos naturales. ▶ Falta de alertas tempranas efectivas para eventos de rápida intensificación. ▶ Modelos predictivos avanzados y precisos para eventos extremos. ▶ Apoyo para metodologías desarrolladas por instituciones académicas. ▶ Observación inadecuada de fenómenos climáticos extremos. ▶ Fortalecer las capacidades de monitoreo y pronóstico oceanográfico, especialmente en una región expuesta a desastres naturales relacionados con el océano. ▶ Mayor desarrollo en observación y pronóstico oceanográfico. ▶ Apoyo constante para el desarrollo de metodologías de observación.

5. Océano Seguro

A nivel mundial, aproximadamente el 10% de la población y activos físicos se encuentran a menos de 10 metros sobre el nivel del mar. Muchas ciudades costeras se ven directamente afectadas por impactos severos relacionados con el clima y el océano, como tsunamis, huracanes y marejadas ciclónicas. Estos impactos se ven exacerbados debido al aumento del nivel del mar, causado por el cambio climático, y los eventos extremos como las mareas de tormenta

(Swain et al., 2020, citado en IOC-UNESCO, 2022). Además de estos riesgos, existen otros fenómenos que amenazan la seguridad de las poblaciones humanas, la infraestructura y los activos, así como las funciones vitales de los ecosistemas que permiten a la sociedad aprovechar los recursos marinos. Entre estos fenómenos se incluyen la erosión costera, la llegada masiva de sargazo, derrames de hidrocarburos, la contaminación del agua, y la proliferación de algas tóxicas entre otros. Estas amenazas deben ser abordadas de manera efectiva para evitar pérdidas humanas y materiales.

El huracán Otis, sin lugar a duda, pasará a la historia como uno de los fenómenos climáticos más impactantes que México ha enfrentado en décadas. Este evento ha dejado una serie de valiosas lecciones que resaltan la importancia de la preparación, la mitigación de desastres y la resiliencia comunitaria, pero también ha puesto de manifiesto deficiencias críticas en la capacidad de respuesta del país.

Una de las lecciones más evidentes es la necesidad imperante de mejorar los sistemas de monitoreo y respuesta ante desastres. Esta mejora abarca diversos aspectos, desde la modernización de los sistemas de comunicación de emergencia hasta la implementación de tecnologías innovadoras para el monitoreo y la alerta temprana. Una infraestructura sólida desempeña un papel fundamental en respaldar la capacidad de las autoridades para gestionar eficazmente situaciones críticas y reducir al máximo el impacto en las vidas y propiedades de las personas. En este contexto, la inversión en tecnología y recursos para fortalecer el monitoreo climático se convierte en una prioridad ineludible.

La falta de información clara y oportuna durante la llegada de Otis contribuyó a la confusión y el pánico entre la población. Las autoridades deben asumir la responsabilidad de perfeccionar la comunicación en situaciones de emergencia, proporcionando directrices precisas y transparentes. La información debe ser accesible para todos, en diferentes formatos e idiomas, de modo que cada individuo sepa cómo actuar ante la amenaza de un huracán y cuáles son los refugios y recursos disponibles.

La respuesta tardía ante Otis²⁷ fue, sin lugar a duda, un factor crítico que requiere una atención prioritaria. En este sentido, la coordinación entre las diversas instancias gubernamentales y organizaciones de ayuda debe ser mejorada de manera significativa, lo que garantizará una respuesta más ágil y efectiva ante situaciones de emergencia. Es fundamental reconocer que la preparación a largo plazo y la planificación de contingencia desempeñan un papel esencial para evitar retrasos que puedan poner en peligro tanto vidas como propiedades.

Para maximizar la resiliencia de las comunidades y garantizar una respuesta efectiva, es imprescindible recabar información a través de programas de monitoreo continuo y a gran escala, que permitan la construcción de sólidas bases de datos destinadas a optimizar la resiliencia de las comunidades y asegurar una respuesta efectiva. En este sentido, es esencial adoptar un enfoque integral que involucre no solo a las autoridades, sino también a toda la sociedad.

Finalmente, es importante resaltar que, a pesar de que México ha establecido protocolos efectivos para hacer frente a los sismos, no se han adoptado medidas similares en lo que concierne a los tsunamis, y tampoco se ha desarrollado la infraestructura de protección o las rutas de escape necesarias en nuestro extenso territorio costero, el cual se encuentra vulnerable ante estos fenómenos naturales.

En la Tabla 6, se presenta un resumen de los desafíos y necesidades encontrados en el análisis de este resultado esperado del Decenio.

²⁷ <https://outletminero.org/huracan-otis-lecciones-aprendidas-de-una-catastrofe-natural/>

Tabla 6. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Seguro

Desafíos para un océano seguro	Necesidades Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta de modernización en sistemas de comunicación de emergencia. ➤ Infraestructura insuficiente para gestionar situaciones críticas. ➤ Falta de información clara y oportuna durante eventos climáticos. ➤ Respuesta tardía ante situaciones de emergencia. ➤ Falta de reconocimiento de la importancia de la preparación a largo plazo. ➤ Falta de bases de datos sólidas para optimizar la resiliencia. ➤ Falta de conciencia pública sobre riesgos. ➤ - Falta de protocolos y medidas específicas para hacer frente a tsunamis. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementar tecnologías innovadoras para monitoreo y alerta temprana. ▶ Mejorar sistemas de monitoreo y respuesta ante desastres. ▶ Perfeccionar la comunicación en situaciones de emergencia. ▶ Directrices precisas y transparentes accesibles para todos en diferentes formatos e idiomas. ▶ Una coordinación más efectiva entre instancias gubernamentales y organizaciones de ayuda. ▶ Fortalecer la planificación y preparación a largo plazo. ▶ Planificación de contingencia más sólida. ▶ Implementar programas de monitoreo continuo y a gran escala. ▶ Enfoque integral que involucre a toda la sociedad en la recopilación de información. ▶ Promover la conciencia pública sobre riesgos. ▶ Programas educativos para adquirir habilidades en situaciones de crisis ▶ Adoptar medidas de protección ante tsunamis. ▶ Desarrollar infraestructura y rutas de escape en el extenso territorio costero.

6. Océano Accesible

Abordar los desafíos relacionados con la gestión y el conocimiento de los océanos se ha convertido en una prioridad crítica en la agenda de México. A pesar de contar con destacadas instituciones de investigación marina en el país, existen obstáculos significativos que dificultan el acceso abierto y equitativo a datos, información, tecnología e innovación relacionados con los océanos (Palacios-Abrantes et al. 2019). Uno de los factores clave que contribuyen a esta problemática es la insuficiente inversión en investigación y desarrollo en este ámbito, lo que a su vez puede limitar la generación y disponibilidad de datos científicos sobre los océanos (Arce et al. 2022). En este contexto, surge la necesidad apremiante de abordar estos retos y avanzar

hacia un futuro donde los océanos sean verdaderamente accesibles y aprovechados de manera sostenible.

Superar las limitaciones financieras es fundamental para promover un acceso más amplio y equitativo a la información y tecnología relacionadas con los océanos en México (UN, 2019). Esto no solo impulsará la investigación científica, sino que también fortalecerá la capacidad del país para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que los océanos ofrecen en términos de sostenibilidad y conservación.

Además de los desafíos financieros, también se presentan obstáculos en el acceso a datos e información oceánica. Aunque existen plataformas de datos como el Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales (SNIARN) de la SEMARNAT, el Sistema de Información Marina de la CONABIO y el Archivo de Información Oceanográfica Nacional (AION) de la SEMAR, la información tiende a estar dispersa entre diversas instituciones y no siempre se encuentra disponible de manera accesible para el público en general (Arce et al. 2022). Esto dificulta la utilización eficiente de los recursos oceánicos y la toma de decisiones informadas en temas relacionados con la gestión y conservación de los océanos en México.

Las tecnologías y la innovación en el ámbito marino son cruciales para la exploración y el desarrollo sostenible. No obstante, la adopción y el avance de tecnologías marinas avanzadas pueden verse limitados por barreras financieras y falta de conocimiento técnico (IOC-UNESCO. 2022).

Por otra parte, la colaboración entre instituciones gubernamentales, académicas y privadas puede estar fragmentada. Esta falta de coordinación puede obstaculizar la maximización del potencial de los océanos y la creación de soluciones integrales²⁸.

La consecución de la meta de un *Océano Accesible* requiere un enfoque holístico que aborde aspectos como la recopilación de datos, la inversión en tecnología, la difusión de información, la educación pública, la implementación de políticas adecuadas, el aseguramiento de financiamiento

²⁸ <https://www.oceanpanel.org/ocean-action/transformations.html>

sostenible, la adaptación al cambio climático y la fomentación de la cooperación internacional.

México ha dedicado esfuerzos considerables a la promoción del acceso abierto a datos oceanográficos y al fomento de la tecnología e innovación en la investigación marina. A pesar de los avances logrados en este ámbito, persisten desafíos significativos en lo que respecta a la disponibilidad y accesibilidad de datos e información, particularmente para todas las partes interesadas, como las comunidades costeras y los pescadores locales.

La Tabla 7 muestra los hallazgos asociados a este resultado.

Tabla 7. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Accesible

Desafíos para un océano accesible	Necesidades Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Insuficiente inversión en investigación y desarrollo marino ▶ Fragmentación de la información oceánica y falta de plataformas unificadas ▶ Limitaciones tecnológicas en la recopilación de datos oceánicos a gran escala ▶ Obstáculos en el acceso a datos e información oceánica ▶ Barreras financieras y limitaciones tecnológicas para la adopción de tecnologías marinas avanzadas ▶ Desarticulación en la colaboración entre instituciones ▶ Enfoques fragmentados que no abordan integralmente los desafíos oceánicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Incrementar fondos para investigaciones oceanográficas. ▶ Establecer incentivos para la participación del sector privado. ▶ Desarrollar plataformas centralizadas para compartir información. ▶ Establecer estándares de datos para mejorar interoperabilidad. ▶ Invertir en tecnologías avanzadas de recolección de datos. ▶ Fomentar la colaboración público-privada en desarrollo tecnológico. ▶ Establecer protocolos para la accesibilidad y transparencia de la información. ▶ Desarrollar plataformas accesibles para el público. ▶ Buscar fuentes de financiamiento para la adopción de tecnologías marinas. ▶ Facilitar la transferencia de tecnología entre sectores. ▶ Establecer mecanismos para promover la colaboración interinstitucional. ▶ Desarrollar políticas que incentiven la colaboración público-privada. ▶ Desarrollar estrategias integradas que aborden holísticamente los desafíos. ▶ Fomentar la coordinación entre diferentes sectores y disciplinas.

7. Océano Inspirador y Estimulante

La conexión entre los aspectos socioculturales de México y sus extensos recursos marinos es una narrativa que se ha forjado a lo largo de los siglos, marcada por la continua interacción entre las comunidades costeras y el inmenso océano que rodea sus fronteras. En el presente, el país se encuentra inmerso en un profundo proceso de transformación en su enfoque hacia la utilización y preservación de los océanos, donde convergen su rica tradición y la urgente necesidad de abordar los desafíos contemporáneos.

Este cambio se caracteriza por una decidida voluntad de incorporar prácticas ancestrales en la agenda pública y en las soluciones propuestas, con el propósito de redefinir la relación con el océano y moldear un futuro en el cual este se convierta en una fuente de inspiración y estímulo tanto para el país como para el mundo en su conjunto.

Uno de los aspectos más destacados de este proceso es la inclusión de conocimientos y prácticas ancestrales en la gestión y conservación de los océanos. Reconociendo la sabiduría transmitida de generación en generación por las comunidades costeras, México está trabajando en estrecha colaboración con diversas comunidades para incorporar sus enfoques tradicionales en la toma de decisiones. Como ejemplo, la SEMARNAT cuenta con el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable²⁹ para promover este tema tan importante. Esto no solo enriquece la base de conocimientos sobre los ecosistemas marinos, sino que también fortalece la identidad cultural y el sentido de pertenencia de estas comunidades hacia sus territorios marinos.

La promoción de la educación sobre la conservación de los océanos constituye otro pilar fundamental en la estrategia de México. Reconociendo que la falta de conciencia y comprensión sobre la importancia de los océanos ha contribuido a su deterioro, el país está implementando programas educativos en todos los niveles para aumentar la comprensión de los ecosistemas marinos y fomentar la responsabilidad individual y colectiva en su conservación (SEP, 2021).

²⁹ <https://cursos.semarnat.gob.mx/>

Además, el país ha puesto en marcha programas y actividades educativas en las comunidades costeras, como el Festival Internacional de Cine de Todos Santos³⁰, que aborda cuestiones oceánicas a través de producciones cinematográficas. A su vez, iniciativas como las campañas educativas en las escuelas costeras y el trabajo de organizaciones como Amigos de Sian Ka'an han contribuido a mejorar la conciencia pública sobre los océanos y su relación con el bienestar humano y el desarrollo sostenible.

La Tabla 8 presenta los hallazgos asociados a este resultado esperado.

Tabla 8. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Inspirador y Estimulante

Desafíos para un océano inspirador	Necesidades Identificadas
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Integración de Prácticas Ancestrales ▶ Preservación de la Identidad Cultural en la Gestión Oceánica ▶ Cambio Cultural Duradero en la Relación con los Océanos ▶ Falta de Conciencia sobre la Importancia de los Océanos ▶ Promoción de la Economía Oceánica Sostenible ▶ Falta de Formación Especializada en Ciencias Oceánicas ▶ Participación Activa de la Población Costera 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Reconocimiento y valoración de conocimientos tradicionales. ▶ Desarrollo de estrategias de integración. ▶ Políticas que respeten y preserven la diversidad cultural. ▶ Enfoques inclusivos en la toma de decisiones. ▶ Promoción de conciencia cultural y educativa. ▶ Campañas de sensibilización y educativos. ▶ Campañas de concienciación pública. ▶ Programas educativos para informar a la población. ▶ Políticas que fomenten prácticas comerciales sostenibles. ▶ Desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio ambiente. ▶ Programas educativos y de formación especializada. ▶ Infraestructuras y recursos para apoyar la investigación. ▶ Estrategias participativas para involucrar a las comunidades costeras. ▶ Oportunidades para la participación comunitaria.

³⁰ https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=festival&table_id=751

III. Objetivos, Metas, Estrategias y Acciones

A) Objetivos y Metas al 2030

Como producto del proceso participativo, se han establecido siete objetivos generales que incluyen 25 objetivos específicos, cada uno con metas concretas. Estos puntos actúan como directrices para las iniciativas a nivel nacional como para los compromisos internacionales, buscando alcanzar los resultados previstos durante el Decenio. A continuación, se presenta la relación entre los objetivos y metas del PAEM y los siete resultados esperados del Decenio:

1. Un Océano Limpio

Objetivo General 1. **Combatir la Contaminación Marina**

- 1.1. Reducir, eliminar y recolectar residuos sólidos y disueltos en los mares y costas, deteniendo la contaminación proveniente de fuentes terrestres.

Meta: Expandir la recolección y el tratamiento de residuos sólidos al 60% principalmente en áreas prioritarias.

- 1.2. Reducir la descarga de aguas residuales en cuerpos de agua y en el mar sin previo tratamiento adecuado y en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

Meta: Lograr un tratamiento adecuado de alrededor del 70% de aguas residuales.

- 1.3. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de los puertos y del transporte marítimo.

Meta: Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los puertos y del transporte marítimo en un 25%.

- 1.4. Combatir de manera efectiva la contaminación del mar por derrame de hidrocarburos, con el fin de mitigar y/o resarcir los daños a la vida humana, el medio ambiente marino y a la propiedad de terceros.

Meta: Aplicar las tecnologías más avanzadas en materia de combate a la contaminación por derrame de hidrocarburos.

2. Un Océano Saludable y Resiliente

Objetivo General 2. **Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos**

- 2.1. Monitoreo constante y continuo que identifique las fuentes de contaminación, su transporte y acumulación para diseñar las mejores soluciones tecnológicas, económicas y sanitarias que guíen la reducción de manera significativa las emisiones y contribuyan a restaurar y recuperar los ecosistemas, a través de mecanismos financieros innovadores y diversos.

Meta: Monitorear al menos el 60% de las áreas marinas e identificar fuentes de contaminación.

- 2.2. Identificar, designar y gestionar áreas marinas protegidas para conservar la biodiversidad y los hábitats marinos clave.

Meta: Gestionar eficazmente el 40% o más de las áreas protegidas.

- 2.3. Implementar proyectos de restauración para recuperar hábitats marinos dañados, como arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos.

Meta: Ampliar la restauración en al menos 60% de hábitats prioritarios.

2.4. Desarrollar e implementar estrategias de manejo costero integrado para abordar las interacciones entre las actividades humanas y los ecosistemas marinos.

Meta: Implementar estrategias de manejo costero integrado en el 60% o más de las áreas costeras.

3. Un Océano Productivo

Objetivo General 3. **Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable**

3.1. Promover estudios y la gestión del uso sostenible de los recursos pesqueros y acuícolas por región del país para lograr una economía oceánica sostenible en el 2030 a través del desarrollo de planes de manejo, cadenas productivas e integración de asociaciones de pescadores para el manejo sostenible de criaderos.

Meta: Desarrollar planes de manejo y refugios pesqueros en al menos el 50% de regiones marinas.

3.2. Promover la transición hacia una gestión sostenible de los recursos marinos en términos de energía limpias oceánicas, un turismo sostenible basado en el océano, alimentos oceánicos sostenibles, y transporte oceánico con mayor eficiencia energética.

Meta: Lograr la transición sostenible en el 40% o mayor de instalaciones marinas

4. Un Océano Predecible

Objetivo General 4. **Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas**

4.1. Establecer un sistema sostenible de monitoreo oceánico en tiempo real para las variables fundamentales, como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, y corrientes, con el propósito de ofrecer información y datos accesibles, oportunos y prácticos para todos los usuarios en las aguas territoriales del país.

Meta: Expandir la cobertura del sistema en alrededor del 70% de áreas estratégicas.

4.2. Expandir la cobertura geográfica del sistema de monitoreo a áreas estratégicas, incluyendo zonas vulnerables, así como de importancia ecológica, y económica (como áreas de pesca y rutas marítimas).

Meta: Cubrir al menos el 50% del monitoreo de las áreas estratégicas

4.3 Integrar diversas plataformas de observación, como boyas oceanográficas, satélites y vehículos autónomos, para obtener datos oceanográficos más completos y detallados.

Metas: Utilizar el 50% o más de plataformas de observación para obtener datos más completos

4.4. Desarrollar capacidades de predicción basadas en modelos oceanográficos avanzados, permitiendo la anticipación de cambios en las condiciones marinas a corto y largo plazo.

Meta: Desarrollar modelos para predicción a largo plazo

4.5. Establecer acuerdos de colaboración con organismos internacionales y países vecinos para compartir datos y conocimientos, promoviendo una red global de monitoreo oceanográfico.

Meta: Establecer acuerdos con el 50% o más de países vecinos.

5. Un Océano Seguro

Objetivo General 5. **Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria**

5.1. Desarrollar, mejorar y ampliar los servicios de alerta temprana en el país con el propósito de alcanzar una política de seguridad oceánica, que aborde una amplia gama de riesgos relacionados con el océano (incluyendo aquellos de origen geofísico, ecológico, meteorológico, climático y antropogénico) para el año 2030.

Meta: Ampliar cobertura de sistemas de alerta a alrededor del 70% de regiones costeras.

5.2. Fomentar la implementación de estrategias de preparación y resiliencia comunitaria para garantizar una respuesta rápida y eficaz frente a emergencias marítimas, fortaleciendo la capacidad de las comunidades costeras y las autoridades para hacer frente a eventos como tsunamis, tormentas y derrames de petróleo.

Meta: Implementar estrategias de preparación y resiliencia en al menos el 50% de comunidades costeras.

6. Un Océano Accesible

Objetivo General 6. **Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México**

6.1. Diseñar e implementar una plataforma de información sobre océanos y costas a través de CIMARES que armonice las bases de datos de diversas instituciones (SEMARNAT, SADER, SENER, SEMAR, PEMEX, universidades y centros de investigación como CICESE, CICIMAR, CIBNOR, CINVESTAV, CONABIO, INEGI, ECOSUR, entre otras), manteniendo la información accesible y actualizada.

Meta: Mantener actualizada y accesible la información de todas las instituciones.

6.2. Siguiendo las responsabilidades y roles que el INEGI tiene como generador de información para el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), proporcionar información de acceso público y asequible con el objetivo de cumplir con los objetivos establecidos en el Decenio. Asimismo, es crucial reconocer la relevancia del papel del Archivo de Investigación Oceanográfica Nacional (AION), a cargo de SEMAR, en el ámbito oceanográfico.

Meta: Garantizar acceso público a más del 50% de la información.

6.3 Fomentar la colaboración internacional para compartir datos, información, tecnología e innovación relacionados con los océanos, asegurando un acceso equitativo y promoviendo la transparencia.

Meta: Establecer colaboraciones con al menos el 50% de organismos internacionales.

7. Un Océano Inspirador y Estimulante

Objetivo General 7. **Fomentar la Cultura Oceánica y difundir el conocimiento científico ancestral**

7.1 Establecer diálogo y colaboración activa con comunidades costeras y pueblos indígenas para comprender y valorar sus conocimientos tradicionales relacionados con los océanos.

Meta: Establecer colaboraciones con el 50% o más de organismos internacionales.

7.2 Crear plataformas y espacios de intercambio de información entre científicos y comunidades locales para compartir conocimientos científicos y ancestrales.

Meta: Ampliar la cobertura de información a alrededor del 70% de regiones.

7.3. Fomentar la investigación participativa en proyectos que involucren a las comunidades locales y científicos para recopilar datos científicos y tradicionales.

Meta: Ampliar la participación como mínimo al 50% de las comunidades.

7.4. Promover la inclusión de los conocimientos tradicionales en las políticas de gestión marina y la toma de decisiones a nivel gubernamental y regional.

Meta: Lograr la integración en al menos el 50% de políticas de gestión marina.

7.5 Desarrollar campañas de educación ambiental equitativa e inclusiva que destaquen la importancia de los océanos para el bienestar humano y fomenten una cultura oceánica biocultural, promoviendo la comprensión, conservación, restauración y uso sustentable de los ecosistemas marino-costeros y sus servicios ecosistémicos.

Meta: Alcanzar una cobertura educativa y de concientización del 70% o más en comunidades costeras.

Las cantidades propuestas en cada objetivo son sugerencias y requieren validación por parte de las instituciones ejecutoras, alineadas con sus metas y atribuciones.

La orientación de los objetivos y metas hacia las regiones marino costeras, cobra particular importancia debido a la alta densidad de población en ellas, lo que genera una mayor presión sobre los recursos y ecosistemas costeros, resultando en problemas como la contaminación, el desarrollo costero no planificado y de gestión sostenible de los recursos.

Es importante resaltar la vulnerabilidad de las regiones costeras a los impactos del cambio climático, que incluyen huracanes, tsunamis, aumento del nivel del mar y acidificación oceánica entre otros. Invertir en investigación y acciones destinadas a la adaptación y mitigación en estas zonas es esencial para hacer frente a dichas amenazas y garantizar la protección de las comunidades que las habitan.

Asimismo, las áreas costeras y marinas albergan una amplia variedad de ecosistemas críticos, como manglares, arrecifes de coral, estuarios, zonas de reproducción o de importancia en la vida de especies, ecosistemas de la columna de agua y fondo marino. Estos ecosistemas son fundamentales para mantener la integridad funcional de los ecosistemas y para proporcionar servicios ecosistémicos.

Además, estas regiones suelen desempeñar un papel central en la economía, al albergar actividades fundamentales como la acuicultura, el turismo y el comercio, entre otras. La inversión en la gestión sostenible de estas regiones puede generar impactos positivos tanto a nivel local como nacional.

Por otra parte, es crucial fortalecer la participación activa de las comunidades indígenas y afromexicanas en la conservación y uso sostenible de los recursos marino costeros. Al enfocarse en las zonas costeras, se logra una participación efectiva de estas comunidades, fomentando la cooperación y la corresponsabilidad en la toma de decisiones.

Aunque la investigación en aguas abiertas es valiosa, la prioridad debe ser las áreas costeras debido a su alta presión, importancia ecológica, vulnerabilidad al cambio climático y participación local activa. Es esencial adoptar enfoques equilibrados que contemplen tanto las zonas costeras como las de aguas abiertas. Esta estrategia se revela fundamental para una gestión efectiva y sostenible de los ecosistemas marinos y costeros en su totalidad.

B) Estrategias y Acciones

Las estrategias y acciones correspondientes a cada objetivo prioritario, en relación con los resultados previstos para el Decenio, se detallan en las Tablas 9 a 16.

1. Un Océano Limpio

Tabla 9. Estrategias y Acciones para Combatir la Contaminación Marina

Estrategias	Acciones
1.1. Proponer mecanismos para la reducción de niveles de contaminantes en cuerpos lagunares y zonas costeras	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer políticas y regulaciones ambientales efectivas. ▶ Fomentar la adopción de tecnologías limpias. ▶ Mejorar el tratamiento de aguas residuales. ▶ Realizar campañas de educación y concienciación pública.
1.2. Incluir campañas de educación ambiental, equitativa e inclusiva en todos los niveles educativos y sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar programas educativos. ▶ Colaborar con organizaciones ambientales y educativas. ▶ Realizar campañas de sensibilización en medios y redes sociales. ▶ Involucrar a ayuntamientos y poblaciones costeras.
1.3. Desarrollar una cultura oceánica biocultural que promueva la comprensión, conservación y uso sustentable	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar campañas bioculturales sobre la gestión de residuos sólidos. ▶ Fomentar corresponsabilidad comunitaria. ▶ Establecer incentivos para la recolección y gestión de residuos.
1.4. Proponer programas municipales costeros en la zona de la playa para eliminar la presencia de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar planes de gestión integral de residuos costeros. ▶ Colaborar con empresas y ONG para implementar tecnologías de reciclaje. ▶ Incentivar la reducción de plásticos y la sustitución por vidrio.
1.5. Ratificación del Anexo VI del Convenio MARPOL y del Protocolo FTSM	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Trabajar con organismos internacionales para promover la ratificación. ▶ Sensibilizar a legisladores y funcionarios gubernamentales.
1.6. Mitigar y/o resarcir los daños a la vida humana, el medio ambiente marino y a la propiedad de terceros por derrame de hidrocarburos.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ejecutar de manera eficaz los planes de contingencia, protocolos y regulaciones efectivas nacionales e internacionales en materia de combate al derrame de hidrocarburos. ▶ Adoptar las tecnologías avanzadas para el combate, control y limpieza de derrame de hidrocarburos.

Los desafíos que se afrontan con este conjunto de acciones son los siguientes:

- Desafío 1: Abatir y comprender la contaminación marina.
- Desafío 2: Proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad marina.
- Desafío 5: Desarrollar soluciones basadas en el océano para combatir el cambio climático.

Las acciones reciben respaldo a través de una serie de marcos internacionales y metas vinculadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que abarcan:

- La meta 14.1 de los ODS, que se enfoca en reducir la contaminación marina.
- El ODS 3, que aborda la salud y el bienestar de las comunidades.
- El ODS 6, relacionado con el saneamiento y la gestión de aguas.
- El ODS 15, centrado en la preservación de los ecosistemas terrestres y marinos.
- El ODS 11, que se relaciona con la urbanización sostenible.
- El ODS 12, que aboga por un consumo y producción responsables.

Además, contribuyen al cumplimiento de diversos compromisos internacionales, entre los que se incluyen:

- El Plan de Acción de Basura Marina para el Pacífico Nordeste 2022-2026, derivado del *Global Partnership on Marine Litter*.
- La participación en el *Intergovernmental Negotiating Committee on Plastic Pollution*.
- La adhesión a la Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de Naciones Unidas de 2022 (Lisboa).
- Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL)
- El apoyo al Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La implementación de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La promoción de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-204.
- Plan Conjunto de Contingencia entre la Secretaría de Marina de los Estados Unidos Mexicanos y el Servicio de Guardacostas de los Estados

Unidos de América sobre Contaminación del Medio Ambiente Marino por Derrame de Hidrocarburos u otras Sustancias Nocivas (MEXUS Plan).

- Protocolo de Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe.
- Convenio Internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos (OPRC-90), entre otros.

2. Un Océano Saludable y Resiliente

Tabla 10. Estrategias y Acciones para Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos

Estrategia	Acciones
2.1 Reconocer y declarar nuevas ANP's y fortalecer las ya existentes	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar áreas con valores naturales, ecológicos, culturales o científicos significativos. ▶ Realizar evaluaciones ambientales y científicas. ▶ Involucrar a comunidades locales y organizaciones ambientales. ▶ Elaborar propuestas formales para la declaración de nuevas ANP. ▶ Identificar y evaluar amenazas a ANP's existentes.
2.2 Monitoreo y Evaluación de la salud de Ecosistemas Marino costeros	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar sistemas de monitoreo marino costero: a) de la biodiversidad marina; b) de la calidad del agua; c) de la pesca y la acuicultura; d) de áreas marinas protegidas. ▶ Evaluación de la erosión costera. ▶ Evaluación de la salud de los arrecifes de coral.
2.3 Manejo Costero Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Evaluar las actividades humanas que afectan los ecosistemas marinos y costeros. ▶ Desarrollar estrategias para minimizar impactos negativos y promover prácticas sostenibles. ▶ Fomentar la colaboración entre gobiernos, comunidades y sectores industriales para implementar el manejo costero integrado.
2.4 Restauración de hábitats	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar hábitats marinos dañados, como arrecifes de coral, manglares y praderas de pastos marinos. ▶ Desarrollar e implementar proyectos de restauración adaptados a cada tipo de hábitat. ▶ Monitorear y evaluar continuamente la efectividad de los proyectos de restauración.
2.5 Una efectiva gobernanza en el manejo integrado de cuencas para reducir agroquímicos y sedimentos que llegan a los océanos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer acuerdos y protocolos de gestión de cuencas. ▶ Promover prácticas agrícolas sostenibles y tecnologías de prevención y mitigación de la erosión de suelos. ▶ Monitorear la calidad del agua y los niveles de agroquímicos en sedimentos. ▶ Integrar prácticas de prevención, mitigación de daños y restauración de los ecosistemas según la normatividad.
2.6 Crear conciencia ante las autoridades de los gobiernos municipales, estatales y federales para emitir políticas públicas responsables con los ecosistemas marino costeros	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar campañas de sensibilización y educación. ▶ Identificar y comunicar prioridades ambientales. ▶ Desarrollar estrategias de comunicación efectiva. ▶ Abogar por implementación de políticas y regulaciones ambientales. ▶ Fomentar la participación activa de la sociedad civil. ▶ Realizar actividades de <i>lobby</i> y <i>advocacy</i>.
2.7 Actualizar los programas de ordenamiento ecológico marinos del Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe y Pacífico Norte	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar evaluación exhaustiva de ecosistemas marinos. ▶ Evaluar y actualizar leyes y regulaciones relacionadas con la gestión de recursos marinos. ▶ Establecer zonificaciones para regular uso de áreas marinas. ▶ Implementar y hacer cumplir evaluación de impacto ambiental. ▶ Involucrar a comunidades locales y otros actores relevantes.

Esta serie de acciones aborda los siguientes Desafíos:

- Desafío 2: Proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad marina.
- Desafío 6: Aumentar la resiliencia de las comunidades frente a los peligros oceánicos.

A su vez, se encuentran respaldados por una serie de marcos y metas internacionales relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluyendo:

- La meta 14.2 de los ODS, enfocada en la conservación de los ecosistemas marinos y costeros.
- El ODS 1, que aborda la erradicación de la pobreza y la promoción de la prosperidad económica.
- El ODS 7, que promueve el uso de fuentes de energía renovable.
- El ODS 13, relacionado con la acción climática y la reducción de emisiones de carbono.
- El ODS 16, centrado en el fortalecimiento de instituciones sólidas y la gobernanza efectiva.

Además, estas acciones contribuyen al cumplimiento de diversos compromisos internacionales, tales como:

- El Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, que incluye metas para la restauración y conservación efectiva de ecosistemas terrestres, de aguas continentales y marinos.
- El Acuerdo de París de la CMNUCC, que aborda específicamente el cambio climático.
- La Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de las Naciones Unidas de 2022 en Lisboa.
- El Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-204.

3. Un Océano Productivo

Tabla 11. Estrategias y Acciones para Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable

Estrategia	Acciones
3.1 Incorporar el tema de Cambio Climático en el manejo pesquero y acuacultura regenerativa	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar evaluaciones de vulnerabilidad. ▶ Formular planes de adaptación. ▶ Fomentar prácticas de pesca sostenibles. ▶ Proporcionar educación a las comunidades pesqueras.
3.2. Transición hacia una Gestión Sostenible de Recursos Marinos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Promover fuentes de energía limpias oceánicas para reducir la huella ambiental en la generación de energía. ▶ Fomentar el desarrollo de turismo sostenible basado en el océano, enfocado en la conservación y educación ambiental. ▶ Incentivar la producción y consumo de alimentos oceánicos sostenibles. <ul style="list-style-type: none"> ▶ Mejorar la eficiencia energética en el transporte oceánico. ▶ Promover centros de emprendimiento sostenibles
3.3 Definir tecnologías sostenibles para la producción de especies marinas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Impulsar investigación de tecnologías acuícolas sostenibles. ▶ Facilitar colaboración entre industria, academia y comunidades indígenas.
3.4 Planificación del Ordenamiento Ecológico Marino y Pesquero	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Colaborar con expertos en planificación espacial marina. ▶ Contribuir a implementación de estrategias de planificación. ▶ Integrar criterios de sostenibilidad, equidad e inclusión.
3.5 Diagnóstico integral del estado actual de la pesca artesanal por región	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar estudios exhaustivos de la pesca artesanal. ▶ Consultar a las comunidades pesqueras para obtener datos locales y perspectivas.

Las acciones anteriores, abordan los siguientes Desafíos:

- Desafío 3: Garantizar la seguridad alimentaria de manera sostenible para la población mundial.
- Desafío 4: Fomentar el desarrollo de una economía oceánica sostenible y equitativa.

También, se alinean con la meta 14.1 del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 14 - Vida submarina, que busca aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir tecnología marina.

Además, reciben respaldo de varias metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen:

- La meta 14.4 de los ODS, relacionada con la conservación de los ecosistemas marinos y costeros.
- La meta 14.6 de los ODS, que se centra en eliminar las subvenciones a la pesca que contribuyen a la sobrepesca.
- El ODS 1, que apunta a la reducción de la pobreza y la mejora de la calidad de vida.
- El ODS 2, relacionado con la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible.
- El ODS 8, que promueve el crecimiento económico sostenible.
- La Trayectoria de Samoa para los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID).

Este conjunto de acciones contribuirá al cumplimiento de diversos compromisos internacionales, como:

- El Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, que establece la necesidad de una planificación espacial participativa integrada que considere la biodiversidad y la gestión efectiva del uso de la tierra y los océanos.
- La Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de las Naciones Unidas de 2022 en Lisboa.
- El apoyo al Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La implementación de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La promoción de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-2024.

4. Un Océano Predecible

Tabla 12. Estrategias y Acciones para Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas

Estrategias	Acciones
<p>4.1. Implementar un sistema de monitoreo en tiempo real para las variables fundamentales.</p> <p>4.2. Desarrollar una infraestructura sostenible que permita la recopilación continua de datos oceánicos.</p> <p>4.3. Establecer estándares para la accesibilidad y presentación práctica de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir e implementar tecnologías avanzadas de monitoreo. ▶ Establecer protocolos de recolección y difusión de datos en tiempo real. ▶ Garantizar la accesibilidad pública a la información generada por el sistema. ▶ Desarrollar una plataforma de acceso público para los usuarios.
<p>4.4. Identificar áreas estratégicas, vulnerables y de importancia ecológica y económica para la expansión de la cobertura.</p> <p>4.5. Desarrollar un plan de implementación gradual para la expansión geográfica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Realizar un análisis detallado para identificar áreas estratégicas y vulnerables. ▶ Implementar el sistema de monitoreo en las áreas identificadas. ▶ Colaborar con instituciones y comunidades locales para garantizar la eficacia del monitoreo en áreas económica y ecológicamente importantes.
<p>4.6. Evaluar y seleccionar plataformas de observación complementarias.</p> <p>4.7. Diseñar un sistema integrado que optimice la recopilación de datos oceanográficos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Adquirir y desplegar boyas oceanográficas, satélites y vehículos autónomos. ▶ Establecer protocolos para la sincronización y gestión de datos de diversas plataformas. ▶ Implementar tecnologías de comunicación eficientes entre las diferentes plataformas.
<p>4.8. Investigar y seleccionar modelos oceanográficos avanzados.</p> <p>4.9. Desarrollar capacidades de procesamiento de datos para la predicción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Colaborar con expertos en modelado oceanográfico para seleccionar los modelos más adecuados. ▶ Adquirir y poner en marcha infraestructura informática avanzada para el procesamiento de datos. ▶ Establecer protocolos para la actualización continua de los modelos de predicción.
<p>4.10. Identificar organismos internacionales y países vecinos para promover una red global regional de monitoreo oceanográfico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Iniciar negociaciones y establecer acuerdos de colaboración con organismos internacionales. ▶ Facilitar la interoperabilidad de sistemas para compartir datos a nivel internacional. ▶ Participar activamente en redes globales de monitoreo oceanográfico.

Este conjunto de acciones aborda los siguientes Desafíos:

- Desafío 7: La ampliación del Sistema Global de Observación del Océano.
- Desafío 8: La creación de una representación digital del océano.
- Desafío 9: El fomento de habilidades, conocimiento y tecnología para todos.

Además, cuentan con el respaldo de la meta 14.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

- ODS 4, que se enfoca en la educación,
- ODS 5, que aboga por la igualdad de género.
- ODS 10, que busca la reducción de las desigualdades.
- ODS 16, que promueve la edificación de sociedades pacíficas e inclusivas.

Las acciones aquí propuestas contribuyen al cumplimiento de compromisos internacionales clave, incluyendo:

- El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, que promueve la generación y divulgación sistemática y accesible de información ambiental relevante.
- La Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de las Naciones Unidas de 2022 en Lisboa, que busca fortalecer la observación científica y la recopilación de datos en los países en desarrollo, tanto ambientales como socioeconómicos.
- El Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-204.
- El apoyo del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

5. Un Océano Seguro

Tabla 13. Estrategias y Acciones para Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria

Estrategia	Acciones
5.1 Desarrollo del sistema de alerta temprana integral	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar sistemas de monitoreo y alerta temprana. ▶ Desarrollar un sistema de información oceánica integral que incluya datos sobre la salud de los ecosistemas que incluya modelos de pronóstico y de impactos sobre los ecosistemas y minimice los riesgos a los que la sociedad está sometida por su deterioro. ▶ Establecer protocolos de comunicación y coordinación interinstitucional. ▶ Ampliación de la red a 56 estaciones meteorológicas con transmisión satelital; que dependerá de las diversas actividades extraordinarias.
5.2 Mejora de la precisión y eficacia de los servicios de alerta temprana	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Invertir en tecnología y capacitación. ▶ Reforzar comunicación y difusión de alertas. ▶ Evaluar constantemente la efectividad y realizar ajustes.
5.3 Ampliación de la cobertura a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer estaciones de monitoreo y alerta en todo el país. ▶ Colaborar con gobiernos estatales y locales. ▶ Educar a la población sobre procedimientos y medidas de seguridad. ▶ Realizar avisos de temporal por condiciones meteorológicas adversas; dependerá de las condiciones climáticas que modulen los sistemas meteorológicos.
5.4 Desarrollo e implementación de estrategias de preparación y resiliencia comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar comunidades vulnerables y evaluar necesidades. ▶ Desarrollar planes de respuesta y evacuación. ▶ Facilitar ejercicios y simulacros de respuesta en comunidades costeras.
5.5 Colaboración con autoridades de protección civil	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer canales de comunicación y coordinación efectivos. ▶ Compartir información y datos de alerta temprana. ▶ Realizar capacitaciones conjuntas. ▶ Participar en reuniones con el grupo interinstitucional de análisis y coordinación de ciclones tropicales (GIAC-CT), número que dependerá de las condiciones climáticas que modulen la temporada de huracanes.
5.6 Educación y concienciación pública	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Desarrollar campañas educativas en comunidades costeras. ▶ Fomentar participación activa de la comunidad en planes de respuesta. ▶ Proporcionar recursos y materiales educativos.

Los Desafíos abordados con estas acciones son los siguientes:

- Desafío 6: Fortalecer la resiliencia de las comunidades frente a los peligros oceánicos.
- Desafío 7: Expandir el Sistema Global de Observación del Océano.

Además, cuentan con el respaldo de marcos internacionales y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen:

- El ODS 11, que promueve la construcción de ciudades costeras resilientes ante desastres.
- El ODS 13, centrado en la lucha contra el cambio climático y la mitigación de sus impactos.

Además, estas acciones contribuyen al cumplimiento de diversos compromisos internacionales, tales como:

- El Marco de Sendai, que se enfoca en la reducción del riesgo de desastres.
- El Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que aborda específicamente el cambio climático.
- La implementación de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La promoción de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-204.

6. Un Océano Accesible

Tabla 14. Estrategias y Acciones para Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México

Estrategia	Acciones
6.1 Implementación de la Plataforma CIMARES para la Integración de Datos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer grupo de trabajo liderado por CIMARES. ▶ Armonizar bases de datos de diversas instituciones. ▶ Definir estándares comunes para presentación y actualización. ▶ Implementar protocolos de ciberseguridad. ▶ Capacitar al personal involucrado.
6.2 Proporcionar Información de Acceso Público a través del INEGI	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Colaborar con el INEGI para identificar y compartir información. ▶ Diseñar plataforma de acceso público. ▶ Establecer sistema de actualización periódica. ▶ Promover la plataforma mediante campañas de concienciación. ▶ Facilitar la descarga y el uso de datos.
6.3 Fomentar la Colaboración Internacional para el Intercambio de Datos Oceánicos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer acuerdos y protocolos para compartir datos con organizaciones y países extranjeros. ▶ Participar en iniciativas internacionales para la estandarización y compartición de datos. ▶ Promover el acceso equitativo y la transparencia en la colaboración internacional. ▶ Utilizar tecnologías avanzadas para facilitar la interoperabilidad. ▶ Organizar eventos y conferencias para fomentar la colaboración y compartir avances.

Este conjunto de acciones aborda los siguientes Desafíos:

- Desafío 7: La ampliación del Sistema Global de Observación del Océano.
- Desafío 9: El fomento de habilidades, conocimiento y tecnología para todos.

Además, cuentan con el respaldo de la meta 14.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), incluyendo:

- ODS 4, que se enfoca en la educación.
- ODS 16, que promueve la edificación de sociedades pacíficas e inclusivas.

Las acciones aquí propuestas contribuyen al cumplimiento de compromisos internacionales clave, incluyendo:

- El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, que promueve la generación y divulgación sistemática y accesible de información ambiental relevante.
- La Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de las Naciones Unidas de 2022 en Lisboa, que busca fortalecer la observación científica y la recopilación de datos en los países en desarrollo, tanto ambientales como socioeconómicos.
- El Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La implementación de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La promoción de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-2024.
- El apoyo del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG).

7. Un Océano Inspirador y Estimulante

Tabla 15. Estrategias y acciones para fomentar la Cultura Oceánica y difundir el conocimiento científico ancestral

Estrategias	Acciones
7.1. Facilitar reuniones regulares de diálogo entre científicos y comunidades costeras.	▶ Organizar talleres de diálogo entre científicos y comunidades costeras.
7.2. Desarrollar plataformas en línea accesibles para la comunidad científica y las comunidades locales.	▶ Crear y mantener un portal en línea para compartir datos científicos y tradicionales.
7.3. Identificar proyectos de investigación que puedan beneficiarse de la participación comunitaria.	▶ Iniciar proyectos piloto de investigación participativa.
7.4. Abogar por la integración de conocimientos tradicionales en la legislación y políticas.	▶ Participar en reuniones gubernamentales para abogar por la inclusión.
7.5. Diseñar campañas multimedia educativas.	▶ Crear videos educativos y materiales impresos para campañas.
7.6. Colaborar con instituciones educativas para incluir temas oceánicos en programas curriculares.	▶ Establecer colaboraciones con escuelas y universidades.
7.7. Utilizar plataformas digitales y redes sociales para llegar a audiencias más amplias.	▶ Implementar campañas en redes sociales y sitios web.
7.8 Sensibilización y educación ambiental equitativa e inclusiva a todos los niveles	▶ Integrar enfoques bioculturales para fortalecer la conexión entre las comunidades y los ecosistemas marinos. ▶ Lanzar campañas de concienciación a través de medios y redes sociales. ▶ Formar y capacitar a educadores y líderes comunitarios. ▶ Fomentar participación activa de comunidades en proyectos ambientales. ▶ Promover educación ambiental entre adultos y comunidades.

Este conjunto de acciones aborda los siguientes Desafíos:

- Desafío 9: Habilidades, conocimientos y tecnología para todos
- Desafío 10: Cambiar la relación de la humanidad con el océano.

Además, cumplen con los objetivos específicos de la meta 14.a, sino que también se integran de manera coherente con el Este conjunto de acciones aborda los siguientes Desafíos:

- ODS 4, destacando la importancia de la educación.
- ODS 5 que abogan por los principios de igualdad de género.

- ODS 10, reducción de las desigualdades.
- ODS 16, que busca promover sociedades pacíficas e inclusivas.

Las acciones aquí propuestas contribuyen al cumplimiento de compromisos internacionales clave, incluyendo:

- La Declaración Política de la Conferencia de los Océanos de las Naciones Unidas de 2022 en Lisboa, que busca fortalecer la observación científica y la recopilación de datos en los países en desarrollo, tanto ambientales como socioeconómicos.
- El Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).
- La implementación de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM).
- La promoción de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible, vigente en el período 2021-2024.

Las estrategias y acciones delineadas abordan integralmente los objetivos del Decenio de los Océanos, contribuyendo a un enfoque holístico para lograr un océano limpio, saludable, productivo, predecible, seguro y accesible.

IV. Implementación

A) Indicadores

Las metas e indicadores de seguimiento, asociados a cada resultado esperado del Decenio, se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. Indicadores para el seguimiento de metas

Resultado	Metas 2030	Indicador de Seguimiento
Un Océano Limpio	Expandir la recolección y el tratamiento de residuos sólidos al 60% principalmente en áreas prioritarias.	►Número de áreas con sistemas de recolección implementados. Cumplimiento del tratamiento de descargas identificadas.
	Lograr un tratamiento adecuado del 70% de aguas residuales.	►Implementación de técnicas de monitoreo y cumplimiento de tratamiento.
	Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de los puertos y del transporte marítimo en un 25%	►Toneladas de Gases de Efecto Invernadero dejadas de emitir en los puertos y transporte marítimo

Resultado	Metas 2030	Indicador de Seguimiento
	Aplicar las tecnologías más avanzadas en materia de combate a la contaminación por derrame de hidrocarburos.	►Mejorar los tiempo de respuesta ante derrames de hidrocarburos (horas)
Un Océano Saludable y Resiliente	Monitorear el 60% de las áreas marinas e identificar fuentes de contaminación.	►Cobertura del monitoreo y avances en la identificación de fuentes de contaminación.
	Gestionar eficazmente el 40% de las áreas protegidas.	►Número de áreas protegidas designadas y eficacia en la gestión.
	Ampliar la restauración al 60% en hábitats prioritarios.	►Número de proyectos de restauración iniciados y área restaurada.
	Implementar estrategias de manejo costero integrado en el 60% de las áreas costeras.	►Cobertura de estrategias implementadas en áreas costeras.
Un Océano Productivo	Desarrollar planes de manejo y refugios pesqueros en el 50% de regiones marinas.	►Número de estudios realizados, planes de manejo implementados, y prácticas sostenibles adoptadas
	Lograr la transición sostenible en el 40% de instalaciones marinas.	►Número de proyectos de energía limpia iniciados, cumplimiento de transición, y porcentaje de energía renovable alcanzado
Un Océano Predecible	Expandir cobertura del sistema al 70% de áreas estratégicas.	►Cobertura del sistema, avances en expansión geográfica y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Cubrir el 50% del monitoreo de las áreas estratégicas.	►Inclusión de áreas estratégicas y cobertura total alcanzada
	Utilizar el 50% de plataformas de observación para obtener datos más completos.	►Número de plataformas integradas, eficacia en la obtención de datos y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Desarrollar modelos para predicción a largo plazo.	►Implementación de modelos, capacidad de predicción a largo plazo y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Establecer acuerdos con el 50% de países vecinos.	►Número de colaboraciones, acuerdos alcanzados y consolidación de relaciones internacionales
Un Océano Seguro	Ampliar cobertura de sistemas de alerta al 70% de regiones costeras.	►Mejora en servicios de alerta, expansión de la cobertura y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Implementar estrategias de preparación y resiliencia en el 50% de comunidades costeras.	►Número de estrategias desarrolladas, implementadas y cobertura total en comunidades costeras

Resultado	Metas 2030	Indicador de Seguimiento
Un Océano Accesible	Mantener actualizada y accesible la información de todas las instituciones.	►Número de instituciones participantes, accesibilidad de la información y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Garantizar acceso público a más del 50% de la información.	►Número de datos disponibles públicamente, cobertura alcanzada y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Establecer colaboraciones con el 50% de organismos internacionales.	►Número de colaboraciones establecidas, participación internacional y consolidación de relaciones internacionales
Océano Inspirador y Estimulante	Establecer colaboración con el 50% de comunidades.	►Número de diálogos iniciados, colaboraciones establecidas y consolidación de relaciones a largo plazo
	Ampliar la cobertura de información al 70% de regiones.	►Número de plataformas creadas, cobertura alcanzada y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Ampliar la participación al 50% de las comunidades.	►Número de proyectos de investigación participativa, cobertura alcanzada y consolidación de proyectos a largo plazo
	Lograr la integración en el 50% de políticas de gestión marina.	►Número de políticas con inclusión de conocimientos tradicionales y cumplimiento del objetivo a largo plazo
	Alcanzar la cobertura del 70% de campañas de educación y concientización en las regiones costeras.	►Número de campañas lanzadas, cobertura alcanzada y cumplimiento del objetivo a largo plazo

B) Evaluación

El seguimiento constante y la evaluación de los avances son fundamentales para garantizar que las medidas implementadas estén generando resultados positivos y para ajustar las estrategias según sea necesario. Este proceso de seguimiento aseguraría que México esté en el camino correcto para alcanzar los objetivos del Decenio al 2030 y más allá.

Se sugiere ajustar la estrategia de acuerdo con los resultados de evaluaciones periódicas y el análisis de los indicadores de seguimiento. Los procedimientos de ajuste incluirían:

Modificación de Acciones. Se podrían modificar las acciones específicas delineadas en la Sección III.B para abordar desafíos emergentes o aprovechar nuevas oportunidades.

Innovación y Experimentación. Fomentar la innovación y la experimentación en la implementación de estrategias para encontrar enfoques más efectivos.

Para garantizar un proceso de ajuste efectivo, se recomienda involucrar a partes interesadas clave, incluidas organizaciones no gubernamentales, comunidades locales y la comunidad científica. Además, se sugiere llevar a cabo el proceso de ajuste de manera colaborativa, de manera que se pueda asegurar una adaptación eficaz de las acciones y estrategias a medida que se avanza hacia los objetivos previstos en el Decenio.

C) Participación y Cooperación

El éxito en la implementación de las estrategias y acciones propuestas para el Decenio en México dependerá en gran medida del involucramiento activo de una variedad de actores clave:

Diversas agencias gubernamentales a nivel municipal, estatal y federal jugarán un papel fundamental en la implementación de las estrategias. Esto incluye principalmente a las Comisiones Intersecretariales como CIMARES y CONACIO, además del CMD. Cada una de estas instituciones desempeñará un papel importante en áreas específicas, como la gestión de desechos, la regulación pesquera, la protección de áreas marinas y la cultura oceánica.

Las ONG's dedicadas a la conservación marina, la educación ambiental y la sensibilización pública podrían ser socios esenciales en la promoción de la conservación de los océanos y en la implementación de campañas de conciencia ambiental. Algunas de estas organizaciones incluyen el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), Greenpeace y organizaciones locales de conservación.

Las comunidades costeras, incluyendo pescadores artesanales y residentes locales, desempeñarán un papel fundamental en la gestión sostenible de los

recursos marinos y en la implementación de prácticas de pesca sostenible. Se promoverá la participación activa de estas comunidades en la toma de decisiones y en la gestión de áreas marinas protegidas.

Empresas relacionadas con la pesca, la acuicultura y la industria marina también deben participar activamente en la promoción de prácticas sostenibles y en la inversión en tecnologías amigables con el medio ambiente para la producción de alimentos marinos y la generación de energía renovable.

La cooperación internacional es esencial para abordar los desafíos globales que enfrentan los océanos. México promovería la diplomacia oceánica como una herramienta para abordar estos desafíos a nivel global y regional. Esto incluiría la colaboración en la gestión de áreas marinas compartidas con otros países y la promoción de estrategias regionales para la conservación marina.

Es recomendable continuar la participación en acuerdos y convenios internacionales relacionados con la conservación y la gestión sostenible de los océanos. Esto abarca la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (UNCLOS) y el Convenio MARPOL, y también considerar la posibilidad de ratificar el Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres (FTCM) del Convenio de Cartagena³¹.

La colaboración y el intercambio de conocimientos y tecnología con otras naciones y organizaciones desempeñan un papel esencial en el fortalecimiento de la investigación y gestión de los océanos. La participación y cooperación de actores clave, tanto a nivel nacional como internacional, son fundamentales para alcanzar los objetivos del Decenio en México y contribuir al bienestar de los océanos a nivel global.

D) Comunicación y Concienciación

La promoción de la concienciación y educación sobre la conservación marina es crucial en la implementación del PAEM. Para este propósito, se recomienda enfocar esfuerzos en el desarrollo de campañas de comunicación específicas, centradas en los objetivos del Decenio de los Océanos. Esto permitirá incrementar la conciencia sobre la importancia de la conservación marina.

³¹ <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28419/LBS-es.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Asimismo, se sugiere colaborar con organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y la sociedad civil para difundir mensajes clave y maximizar el impacto de estas campañas.

Integrar programas educativos en las escuelas es esencial para involucrar a las generaciones futuras en la preservación de los océanos, tal como se está haciendo actualmente en la SEP. Además, la organización de actividades públicas y eventos relacionados con el Decenio, como conferencias y ferias, fomentaría la participación activa y la concienciación.

El aprovechamiento de plataformas digitales y redes sociales es una herramienta valiosa para difundir mensajes, alcanzando a un público más amplio a través de contenido multimedia. La invitación a líderes de opinión, expertos en temas oceánicos y figuras influyentes a difundir mensajes sobre la conservación marina es fundamental para amplificar el impacto de estas iniciativas.

Desarrollar recursos educativos claros y accesibles, como videos e infografías, permitirá una mejor comprensión de la importancia de la conservación marina. Al mismo tiempo, colaborar con los medios de comunicación para la producción de contenido educativo sobre el Decenio de los Océanos ayudará a difundir mensajes de conservación de manera efectiva.

Además, la creación de premios y reconocimientos para destacar los logros en la conservación marina motivará la participación y el compromiso con los objetivos del Decenio. Estas estrategias convergen en un enfoque colaborativo y educativo para cumplir con los objetivos de conservación marina durante este importante período."

E) Fuentes y Alternativas de Financiamiento

Se prevé que, durante la vigencia del PAEM, su ejecución se realice empleando los fondos asignados en el presupuesto autorizado de los ejecutores de gasto participantes en el Plan y de acuerdo con sus atribuciones y metas institucionales. Además, se anticipa la búsqueda de alternativas de financiamiento para asegurar la continuidad de las acciones a lo largo del

Decenio. A continuación, se presentan posibles fuentes y vías de financiamiento:

Exploración de fondos y subvenciones disponibles a través de organismos internacionales y acuerdos de cooperación para apoyar proyectos específicos del PAEM, como la búsqueda de apoyo financiero del Banco Mundial o el Fondo Mundial para el Medio Ambiente en programas de conservación marina.

Fomento de la colaboración con empresas privadas interesadas en respaldar iniciativas de conservación marina y desarrollo sostenible, participando en proyectos de restauración de ecosistemas marinos.

Creación de fondos ambientales especializados para la conservación marina, financiados mediante contribuciones voluntarias de empresas y ciudadanos comprometidos. Por ejemplo, establecimiento de un fondo respaldado por donaciones de empresas comprometidas con la preservación de los océanos.

Exploración de proyectos de captura de carbono como fuente de ingresos, donde la preservación y restauración de ecosistemas marinos compensen emisiones de carbono, incluyendo la protección y restauración de áreas degradadas para obtener créditos de carbono.

Fomento del turismo costero sostenible y la acuicultura responsable como vías de financiamiento para la conservación marina, como la promoción de programas turísticos que contribuyan a la preservación de la biodiversidad marina.

Estímulo de la inversión social y empresarial en proyectos de conservación marina mediante esquemas de responsabilidad social corporativa y alianzas estratégicas con entidades comprometidas.

Estas alternativas no solo diversifican las posibles fuentes de financiamiento, sino que también promueven un enfoque sostenible y colaborativo para asegurar la continuidad de las acciones durante el Decenio.

Un ejemplo ilustrativo de la viabilidad de obtener financiamiento exitoso para proyectos de relevancia es el caso del Consorcio de Investigación del Golfo de

México (CIGoM). Esta experiencia sugiere la posibilidad de buscar fuentes de financiamiento similares para el PAEM. Por ejemplo, sería beneficioso explorar la opción de obtener recursos a través de organismos gubernamentales, fondos sectoriales o establecer colaboraciones público-privadas que estén alineadas con los objetivos del PAEM.

Este ejemplo también destaca la importancia de la inversión en investigación y desarrollo como un medio para fortalecer la capacidad del país en el abordaje de desafíos significativos. Esta inversión no solo impulsa el avance en la comprensión de cuestiones ambientales y económicas críticas, sino que también resalta cómo la inversión estratégica puede tener un impacto positivo en la gestión efectiva de estos problemas a nivel nacional.

Es esencial que el gobierno, las organizaciones involucradas y la sociedad trabajen de manera colaborativa para garantizar el financiamiento necesario para la implementación exitosa del PAEM. La diversificación de fuentes y la búsqueda de alternativas financieras sostenibles son fundamentales para asegurar la continuidad de las acciones propuestas en este Plan.

F) Acciones en Curso Relacionadas al Decenio

Actualmente, el País está llevando a cabo diversas acciones con relación al Decenio. La correspondencia de estas acciones con cada uno de los resultados previstos para el Decenio y la entidad responsable, se presenta en la Tabla 17.

Tabla 17. Una muestra de Acciones y Programas en Curso, dependencias a cargo, y su relación con cada resultado esperado del Decenio

Resultado Esperado del Decenio	Acciones/Programas	Dependencia a Cargo
1. Un Océano Limpio	- Programa Nacional de Residuos Sólidos y Limpieza de Playas en México	SEMAR
	- Adhesión de México a la Iniciativa Global contra Redes de Pesca Fantasma (GGGI, por sus siglas en inglés)	SEMAR
	- Iniciativas locales de limpieza de playas y campañas de concienciación	SEMARNAT
2. Un Océano Saludable y Resiliente	- Programa de Conservación de Especies Marinas en Peligro de Extinción	CONANP
	- Áreas Naturales Protegidas marinas y costeras	
	- Programas de monitoreo y restauración de arrecifes de coral	

Resultado Esperado del Decenio	Acciones/Programas	Dependencia a Cargo
	- Adhesión de México a la Coalición de Alta Ambición por la Naturaleza y las Personas (HAC)	-
	- Análisis de Medidas Basadas en Área (MbA) (Medidas de Protección)	-
	- Diversidad Biológica Marina en Zonas Situadas Fuera de la Jurisdicción Nacional (BBNJ, por sus siglas en inglés)	-
	- Programa de Monitoreo de la Biodiversidad Marina	CONABIO
	- Investigación sobre Cambio Climático y sus Impactos en Ecosistemas Marinos	INECC
3. Un Océano Productivo	- Programa Nacional de Acuicultura y Pesca Sustentable	CONAPESCA
	- Fomento a la pesca responsable y acuicultura sostenible	
	- Proyectos de investigación para el aprovechamiento sostenible de recursos marinos	
	- Programa Sembrando Vida en el Mar	
	- Relación entre pesca y turismo sostenible	
4. Un Océano Predecible	- Monitoreo y pronóstico de fenómenos meteorológicos y oceanográficos	CNA
	- Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis (SINAT)	SEMAR
5. Un Océano Seguro	- Estrategia Nacional de Seguridad Marítima	
	- Programa de Capacitación y Entrenamiento para la Seguridad en el Mar	
	- Fortalecimiento de capacidades de respuesta a emergencias marítimas	
6. Un Océano Accesible	- Programa de Desarrollo de Infraestructura Portuaria	DGP
	- Ley General de Navegación y Comercio Marítimos	
	- Marco legal para la facilitación del transporte marítimo y navegación	INEGI
	- Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG)	
7. Un Océano Inspirador y Estimulante	- Programa de Educación Ambiental para la Conservación Marina	DGETAyCM
	- Festivales y Eventos Culturales para la Difusión del Patrimonio Marino	

No solo instituciones gubernamentales han tomado medidas de manera individual, sino que también Comisiones Intersecretariales, como CIMARES (integrada por nueve entidades de Gobierno, Anexo 5), han canalizado sus esfuerzos a través de grupos de trabajo específicos para abordar diversos desafíos asociados al Decenio, tal como se presenta en la Tabla 18. Este enfoque refuerza las acciones a nivel nacional en el marco de esta iniciativa.

Tabla 18. Relación de los objetivos del PAEM con los grupos de CIMARES y las Estrategias de la Política Nacional de Mares y Costas de México.

Objetivo del PAEM	Grupo de CIMARES	Estrategia de la PNMCM	Programa
1. Reducir la contaminación por residuos en playas y áreas costeras.	Grupo 1: Ordenamiento Territorial	Estrategia 1.2. Tratamiento y disposición final de aguas residuales y residuos sólidos	Programa Nacional de Limpieza de Playas y Costas
2. Mejorar la gestión de aguas residuales antes de su descarga en cuerpos de agua.			Programa de Tratamiento de Aguas Residuales Costeras
3. Conservar y restaurar ecosistemas marinos y reducir emisiones.	Grupo 3: Política Exterior	Estrategia 2.1. Gestión y manejo sustentable de las zonas marinas mexicanas.	Programa de Conservación de Ecosistemas Marinos
4. Promover la educación ambiental para la conservación marina.	Grupo 4: Salud Oceánica	Estrategia 1.6. Educación y conciencia oceánica.	Programa de Educación Ambiental para la Conservación Marina
5. Gestión sostenible de recursos pesqueros, refugios y acuacultura.	Grupo 2: Economía y Competitividad	Estrategia 2.2. Aprovechamiento sustentable de las zonas costeras y marinas.	Programa de Manejo Sostenible de Pesquerías y Fomento de la Acuacultura
6. Promover la gestión sostenible de los recursos marinos.			Programa de Gestión Sostenible de Recursos Marinos

En este contexto, es fundamental resaltar la contribución de la Academia a estas iniciativas, a través de proyectos que abordan diversos desafíos planteados por el Decenio (consultar Anexo 6). Sería sumamente beneficioso que estas acciones se desarrollaran en colaboración con consorcios como CIGOM o CIMARGOMC, entre otros. La participación activa de ONG's, sociedad civil y otras organizaciones interesadas sería muy valiosa para fortalecer estas iniciativas.

V. Conclusiones

El Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030 (PAEM) no solo aborda los desafíos críticos que enfrentan los ecosistemas marinos y costeros, sino que también presenta enfoques concretos para su resolución. La combinación de estrategias científicas, participativas, económicas y culturales establece una base robusta para la implementación efectiva de los objetivos trazados.

En primer lugar, la priorización del combate a la contaminación marina se materializa a través de acciones concretas, como la reducción y recolección de residuos sólidos y líquidos. Por ejemplo, la implementación de programas de limpieza en las costas y la instalación de sistemas avanzados de recolección de desechos marinos se alinean con este objetivo, evidenciando un compromiso práctico con la salud oceánica.

El énfasis en la conservación y restauración de los ecosistemas marinos, junto con la promoción de una cultura oceánica, se ilustra a través de proyectos específicos. Por ejemplo, la designación y gestión efectiva de áreas marinas protegidas, la implementación de programas de restauración de hábitats marinos dañados y la integración de estrategias de manejo costero en zonas vulnerables son ejemplos tangibles de un enfoque proactivo hacia la recuperación y la promoción de prácticas sostenibles.

La promoción de una economía oceánica sostenible y la gestión responsable de los recursos marinos se traduce en iniciativas concretas para lograr una pesca sostenible y un turismo responsable. Por ejemplo, el desarrollo de planes de manejo regional, la integración de cadenas productivas y la promoción de tecnologías limpias en el transporte marítimo son ejemplos palpables de cómo se puede alcanzar una economía oceánica sostenible para el 2030.

La mejora en la capacidad de monitoreo y predicción oceanográfica se puede ejemplificar mediante la implementación de sistemas sostenibles de monitoreo en tiempo real. La expansión de la cobertura geográfica del monitoreo, la integración de diversas plataformas de observación y el desarrollo de capacidades de predicción basadas en modelos avanzados son

ejemplos prácticos de cómo se puede lograr una comprensión más completa y detallada de las condiciones marinas.

La implementación de la Política de Seguridad Oceánica 2030 se traduce en servicios de alerta temprana y estrategias de resiliencia comunitaria. Por ejemplo, la mejora y ampliación de los servicios de alerta temprana y la implementación de programas de preparación comunitaria ante emergencias marítimas son ejemplos concretos de cómo se puede garantizar una respuesta rápida y eficaz a los riesgos oceanográficos.

La mejora en la gestión de datos oceánicos, el diálogo con comunidades indígenas y la divulgación del conocimiento científico ancestral se reflejan en la implementación de plataformas de información y programas de educación. Por ejemplo, el diseño de una plataforma de información sobre océanos y costas a través de CIMARES, la colaboración activa con comunidades indígenas y la creación de espacios de intercambio de información son ejemplos tangibles de cómo se puede promover la transparencia y la participación comunitaria.

El compromiso de México con la gestión sostenible de los océanos se ve respaldado por sus compromisos internacionales y su enfoque nacional en la Política Nacional de Mares y Costas. A nivel internacional, México ha participado activamente en acuerdos y tratados que promueven la conservación marina y la utilización sostenible de los recursos oceánicos. Su adhesión a convenciones como la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible refleja un compromiso global con la protección de los océanos.

La Política Nacional de Mares y Costas de México (Plan Oceánico Sostenible, en la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible), por otro lado, proporciona un marco integral para la gestión de estos ecosistemas críticos a nivel nacional. Al alinear los objetivos del PAEM con las directrices de esa política, México crea una sinergia poderosa entre sus esfuerzos a nivel regional e internacional. La implementación del PAEM, respaldada por la política nacional, no solo cumple con los compromisos internacionales asumidos por México, sino que también refleja una coherencia estratégica y una visión integrada para la gestión sostenible de los océanos.

Este enfoque unificado no solo fortalece la posición de México como líder en la conservación marina, sino que también demuestra su capacidad para abordar los desafíos globales a través de iniciativas nacionales sólidas. La combinación de compromisos internacionales y políticas nacionales específicas proporciona un marco sólido para la implementación exitosa del PAEM y destaca la importancia de la colaboración global en la protección de nuestros valiosos ecosistemas marinos.

El PAEM se presenta como un plan ambicioso con el potencial de generar un impacto positivo a nivel nacional y global. Su implementación efectiva promete beneficios tangibles para las comunidades costeras de México, fortaleciendo su resiliencia, promoviendo prácticas sostenibles y creando oportunidades económicas a largo plazo.

VI. Lista de Tablas y Figuras

Tablas

Tabla 1. Los Desafíos globales planteados en el Decenio de los Océanos.

Tabla 2. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Limpio.

Tabla 3. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Sano y Resiliente.

Tabla 4. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Productivo.

Tabla 5. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Predecible.

Tabla 6. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Seguro.

Tabla 7. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Accesible.

Tabla 8. Desafíos y necesidades identificadas con relación al resultado esperado del Decenio: Un Océano Inspirador y Estimulante.

Tabla 9. Estrategias y Acciones para Combatir la Contaminación Marina.

Tabla 10. Estrategias y Acciones para Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica.

Tabla 11. Estrategias y Acciones para Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable.

Tabla 12. Estrategias y Acciones para Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas.

Tabla 13. Estrategias y Acciones para Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria.

Tabla 14. Estrategias y Acciones para Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México.

Tabla 15. Estrategias y Acciones para Divulgación del Conocimiento Científico Ancestral.

Tabla 16. Metas e Indicadores de Seguimiento para Combatir la Contaminación Marina.

Tabla 17. Acciones y Programas en Curso, dependencias a cargo, y su relación con cada resultado esperado del Decenio.

Tabla 18. Relación de los objetivos del PAEM con los grupos de CIMARES y las Estrategias de la Política Nacional de Mares y Costas.

Tabla 19. Relación de los objetivos del PAEM con los Desafíos del Decenio

Tabla 20. Relación de los objetivos del PAEM con los resultados esperados del Decenio.

Tabla 21. Relación de los objetivos del PAEM con los desafíos del Decenio y con las metas del Marco Global de Biodiversidad Global (MGB).

Tabla 22. Relación de los objetivos del PAEM con los Compromisos voluntarios adquiridos por México en el Marco de la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Océanos en junio de 2022 en Lisboa Portugal.

Tabla 23. Relación de los objetivos del PAEM con las estrategias de la Política Nacional de Mares y Costas de México.

Tabla 24. Relación de los objetivos del PAEM con los temas rectores del PNIO.

Tabla 25. Relación de los objetivos del PAEM con el tema de Cultura Ambiental del PNIO.

Tabla 26. Análisis comparativo de los objetivos del PAEM con las Metas del MGB.

Tabla 27. Análisis comparativo de los objetivos del PAEM con las Metas del CMNUCC.

Figuras

Figura 1. Transitando del Océano que Tenemos al Océano que Queremos.

Figura 2. Proceso para llegar a los Resultados esperados del Decenio de los Océanos.

VII. Referencias

1. Álvarez-Zeferino, J. C., Ojeda-Benítez, S., Cruz-Salas, A. A., Martínez-Salvador, C., & Vázquez-Morillas, A. (2020). Microplastics in Mexican beaches. *Resource, Conservation and Recycling*, 155, 104633. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104633>
2. Arce, N., Warman, J., Merodio Gómez, P., López Aguilar, J., Ramírez Santiago, A., Rhodes Espinoza, A., Hernández López, S. R., Rodríguez Ortega, C. E., Marti Flores, E. A., Izábal Martínez, J. D., Navarrete Hernández, A., & Jiménez Nava, F. J. (2022). *Perspectivas para la integración de información oceánica en México: Vacíos y oportunidades 2022*. [Informe]. INEGI, SRE, SEMARNAT, INECC, The Ocean Foundation.
3. Arreola-Lizárraga, J.A., Cruz-García, L.M., Ruiz-Ruiz, T.M., Ortega-Rubio, A. 2023. Conservación de áreas marinas y costeras. p. 177-206. En; Rivera-Arriaga E., Azuz Adeath, I. (eds). *La Década del Océano en México 2021-2030: La Ciencia que Necesitamos*. RICOMAR, Universidad Autónoma de Campeche. 472 p. ISBN 978-607-8907-12-0. doi 10.26359/EPOMEX01202306.
4. CEPAL. (2020). *The Outlook for oceans, seas and marine resources in Latin American and the Caribbean. Conservation, sustainable development and climate change mitigation*, Tambutti, M., Gómez, J. J. (Eds.). CEPAL y Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega.
5. Chávez-Dagostino, R. M., Bravo-Olivas, M. L., & Maldonado-Ibarra, Ó. A. (2018). El efecto del turismo en la calidad de vida de comunidades pesqueras en la costa de Jalisco, México. *Ciencia Pesquera*, 26(1), 101-109.
6. Ciencia, 2022. *Revista de la Academia Mexicana de Ciencias: Contaminación por Microplásticos*. Abril-junio 2022 volumen 73 número 2.
7. Cisneros-Mata, M. A., & Ortega-García, S. (2018). Marine protected areas in Mexico: Advances and challenges. In *Marine Protected Areas: Interactions with Fishery Resources and Opportunities for Improved Management* (pp. 33-56). Academic Press.
8. Cisneros-Montemayor, A. M., et al. (2019). Evaluating marine ecosystem services for Mexico: Insights from stakeholders on ocean health, risks, and opportunities. *Ocean & Coastal Management*, 169, 218-231.

9. CONAPESCA. (2022). Evaluación de Stocks Pesqueros. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapesca/acciones-y-programas/evaluacion-de-stocks-pesqueros-97551>.
10. Dagnachew, A. G., Hof, A. F., van Soest, H., & van Vuuren, D. P. (2021). Climate change measures and sustainable development goals. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. PBL publication number: 4639. Corresponding author: Anteneh.dagnachew@pbl.nl
11. ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 Gobierno de la República.
12. FAO (Food and Agriculture Organization). (2018). The State of World Fisheries and Aquaculture 2018: Meeting the Sustainable Development Goals. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
13. Félix Delgado, A., Mendoza-Baldwin, E., Chávez, V., Silva, Casarín R. 2023 Energía marina. p. 405-428. En; Rivera-Arriaga E., Azuz-Adeath, I. (eds). La Década del Océano en México 2021-2030: La Ciencia que Necesitamos.
14. Fernández-Díaz, V, Canul Turriza RA, Kuc Castilla A and Hinojosa-Huerta O (2022). Loss of coastal ecosystem services in Mexico: An approach to economic valuation in the face of sea level rise. *Front. Mar. Sci.* 9:898904. doi: 10.3389/fmars.2022.898904.
15. Gobierno de México, 2021. Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021–2024. Secretaría de Relaciones Exteriores, México.
16. Herguera, J.C., E.M. Peters, J. Sheinbaum, P. Pérez-Brunius, V. Magar, E. Pallàs-Sanz, S. Estrada Allis, M.L. Aguirre-Macedo, V.M. Vidal-Martinez, C. Enriquez, I. Mariño Tapia, H. García Nava, X. Flores Vidal, T. Salgado, R. Romero-Centeno, J. Zavala-Hidalgo, E.A. Cuevas Flores, A. Uribe Martínez, and L. Carrillo. 2023a. Ocean monitoring and prediction network for the sustainable development of the Gulf of Mexico and the Caribbean. Eds. Kappel et al. *Frontiers in Ocean Observing: Emerging Technologies for Understanding and Managing a Changing Ocean. Oceanography* 36 (Supplement 1), p. 59-63. doi: <https://doi.org/10.5670/oceanog.2023.s1.18>
17. Herguera JC, Peters EM, Sheinbaum J, Pérez-Brunius P, Herzka SZ, Licea-Navarro A, Ocampo-Torres F, Aguirre-Macedo ML, Vidal-Martínez VM, García-Nava H, Salgado T, Romero-Centeno R, Zavala-Hidalgo J, Pardo-López L and Gracia A (2023b) Ocean monitoring, observation network

- and modelling of the Gulf of Mexico by CIGOM. *Front. Mar. Sci.* 10:1091372. 14 pp. doi: 10.3389/fmars.2023.1091372.
18. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2020). Fichero de iniciativas de Adaptación al Cambio Climático promovidas por el Gobierno Federal.
 19. IOC-UNESCO. 2022. State of the Ocean Report, pilot edition. Paris, IOC-UNESCO. (IOC Technical Series, 173).
 20. Lara, M. E., De La Cueva, H. R., & Álvarez, F. C. (2018). Contaminación marina por plásticos y microplásticos en México. In XII Simposium Internacional de Ciencias del Mar.
 21. López Ramírez, M.A., Vázquez-González, C. 2023. Economía azul: una aproximación general de las pesquerías en México. p. 359-374. En; Rivera-Arriaga E., Azuz-Adeath, I. (eds). *La Década del Océano en México 2021-2030: La Ciencia que Necesitamos*.
 22. Mendoza-Carranza, G., Del Monte-Luna, P., et al. (2014). "Contaminación marina en México: una revisión y análisis de tendencias." *Ciencias Marinas*, 40(2), 101-116.
 23. Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*, Santiago.
 24. Palacios-Abrantes, J., Cisneros-Montemayor, A. M., Cisneros-Mata, M. A., Rodríguez, L., Arreguín-Sánchez, F., Aguilar, V., ... Cheung, W. W. L. (2019). A metadata approach to evaluate the state of ocean knowledge: Strengths, limitations, and application to Mexico. *PLOS ONE*, 14(6), e0216723. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216723>
 25. Rivera-Arriaga, E. A. Azuz Adeath, I., Peña Puch, A. C. (2023). Mitigación y adaptación al cambio climático. p. 279-308. En; Rivera-Arriaga E., Azuz-Adeath, I. (eds). *La Década del Océano en México 2021-2030: La Ciencia que Necesitamos*.
 26. Rodríguez-Martínez, R. E., Cupul-Magaña, A. L., & Rodríguez-Troncoso, A. P. (2019). Coral Reefs of Mexico: Status, Threats and Management Challenges. In: Sheppard CRC (Ed.), *World Seas: An Environmental Evaluation* (2nd ed., pp. 171-196). Academic Press.
 27. SAGARPA. (2016). Programa de Fomento a la Productividad Pesquera y Acuícola 2016-2018. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

28. Secretaría de Educación Pública (SEP). (2021). Programa Nacional de Educación Ambiental 2021-2024. Gobierno de México.
29. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2020). Plan Nacional para el Desarrollo Acuícola y Pesquero 2020-2024.
30. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2015. México.
31. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2022). Plan Nacional de Manejo de Residuos 2022-2026.
32. Torres Rojas, Y.E., Serrano Flores, F., Irola Sansores, B. N., Santos Santoyo, J. E. (2023). Acciones para un manejo sustentable pesquero. En; Rivera-Arriaga E., Azuz-Adeath, I. (eds). La Década del Océano en México 2021-2030: La Ciencia que Necesitamos. RICOMAR, Universidad Autónoma de Campeche. 472 p. ISBN 978-607-8907-12-0. doi 10.26359/EPOMEX01202304.
33. UN (United Nations) (2019). UNDESA – Capacity Development for 2030 Agenda. Implementation, Needs and Gaps from the VNRS.
34. UNESCO (2016). El Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible (2021-2030).
35. UNESCO (2021b), The First World Ocean Assessment (WOA-I), Executive Summary, ISBN: 978-92-3-100389-1, New York, USA.
36. UNESCO. (2021). Report of the second World Ocean Assessment (WOA-II), Executive Summary, ISBN: 978-92-3-100419-5, New York, USA.
37. UNESCO. (2023). Ocean Decade Policy Briefs Series: Policy Brief No. 14 - Fostering Ocean Literacy and Education.
38. UNESCO-IOC (2021a). The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030) Implementation Plan. UNESCO, Paris (IOC Ocean Decade Series, 20.).
39. UNESCO-IOC (2022a). State-of-the-Art of Ocean Literacy. UNESCO, París. Serie Técnica del COI, 176.
40. UNESCO-IOC (2022b). Ocean Science for Biodiversity Conservation and Sustainable Use: How the Ocean Decade Supports the CBD and its Post-2020 Global Biodiversity Framework. UNESCO, Paris. The Ocean Decade Series, 40.

VIII. Siglas y Acrónimos

Sigla/Acrónimo	Significado
AION	Archivo de Información Oceanográfica Nacional
ANP	Área Natural Protegida
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
ASEA	Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CETMAR	Centro de Estudios Tecnológicos del Mar
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste
CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
CICIMAR	Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas
CIEMAD	Centro de Investigación Interdisciplinaria para el Desarrollo Sustentable
CIMARES	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
CIGOM	Consorcio de Investigación del Golfo de México
CIMARES	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
CMD	Comité Mexicano del Decenio
CNA	Comisión Nacional del Agua
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COI/UNESCO	Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACIO	Comisión Nacional Coordinadora de Investigación Oceanográfica
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca
COP	Conferencia de las Partes
ECOSUR	El Colegio de la Frontera Sur

Sigla/Acrónimo	Significado
DECENIO	Decenio las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030
DGETAyCM	Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar
DGP	Dirección General de Puertos
DOF	Diario Oficial de la Federación
EIEOS	Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024
ENBIOMEX	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FTCM	Protocolo sobre los Contaminantes Tóxicos de Marinos
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INAPESCA	Instituto Nacional de Pesca
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IOCARIBE	Subcomisión de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental para el Caribe y Regiones Adyacentes
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
MARPOL	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques
MGB	Marco Global de Biodiversidad
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organización No Gubernamental
PAEM	Plan de Acción Estratégico de México para el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible 2021-2030
PACE	Programas de Acción para la Conservación de Especies
PECC	Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024
PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo

Sigla/Acrónimo	Significado
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PNIO	Programa Nacional de Investigación Oceanográfica
PNMCM	Política Nacional de Mares y Costas de México
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POS	Planes Oceánicos Sostenibles
PROAGUA	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
PROBLUE	Fondo Fiduciario Gestionado por el Banco Mundial
RENANP	Red temática de investigación sobre Áreas Naturales Protegidas
RICOMAR	Red Internacional de Costas y Mares
ROV	Vehículos submarinos no tripulados (Remotely Operated Vehicles, en inglés)
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SEMS	Subsecretaría de Educación Media Superior
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales
SNIEG	Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
TR	Términos de Referencia
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNCLOS	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UPAZ	Universidad para la Paz/Centro de Desarrollo Sostenible

Sigla/Acrónimo	Significado
WRI	Instituto de Recursos Mundiales (<i>World Resources Institute</i>)
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza (<i>World Wildlife Fund</i>)

IX. Anexos

Anexo 1. UNOC Political Declaration, Final Draft- May 25 2022³²

Nuestro océano, nuestro futuro, nuestra responsabilidad

Compromisos de Lisboa, 2022 (Traducción de Extracto del Documento)

1. Mejorar la salud, productividad, uso sostenible y resiliencia del océano.
2. Reafirmar y seguir la declaración "Nuestro océano, nuestro futuro: llamado a la acción" de 2017.
3. Reconocer la importancia crítica del océano para la biodiversidad, el clima, la seguridad alimentaria y el desarrollo sostenible.
4. Abordar urgentemente la emergencia global que enfrenta el océano, incluyendo el cambio climático y la contaminación.
5. Enfrentar los desafíos del cambio climático, apoyando el Acuerdo de París y adaptándose a sus efectos inevitables.
6. Detener e invertir la disminución de la salud de los ecosistemas y la biodiversidad del océano.
7. Apoyar un marco global de biodiversidad post-2020 ambicioso y efectivo.
8. Desarrollar un instrumento internacional legalmente vinculante sobre la contaminación por plásticos.
9. Abordar los impactos de la pandemia de COVID-19 en la economía basada en el océano y mejorar la gestión de desechos.

³² https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-06/UNOC_political_declaration_final.pdf

10. Implementar el Objetivo 14 de manera coherente con el derecho internacional y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
11. Apoyar la implementación del Acuerdo de París y del Pacto Climático de Glasgow.
12. Abogar por la adopción de un instrumento jurídicamente vinculante sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina en áreas más allá de la jurisdicción nacional.
13. Tomar acciones basadas en la ciencia e innovadoras, incluyendo la mejora de la observación científica, la colaboración internacional y soluciones financieras innovadoras.
14. Empoderar a mujeres y niñas, asegurar la educación sobre la importancia del océano, fortalecer la interfaz ciencia-política y reducir las emisiones del transporte marítimo.
15. Implementar compromisos voluntarios y revisar el progreso de los compromisos realizados en la Conferencia.
16. Instar al Secretario General a coordinar esfuerzos en todo el sistema de las Naciones Unidas para la implementación del Objetivo 14.
17. Reconocer que restaurar la armonía con la naturaleza a través de un océano saludable es esencial para nuestro planeta y urgir a todas las partes interesadas a tomar acciones ambiciosas para lograr el Objetivo 14.

Anexo 2. Alineación con directrices de la COI-UNESCO

La Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO ha establecido directrices y una hoja de ruta a través del "Decenio de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible", un ambicioso proyecto que tiene como objetivo abordar los desafíos que enfrentan los océanos en la actualidad y en el futuro. Dentro de este marco, se destacan tres aspectos fundamentales que merecen una atención especial y que se alinean con la visión global de la COI-UNESCO: el Plan de Ejecución, el "Estado actual de la cultura oceánica", y la contribución de la ciencia oceánica a la conservación de la biodiversidad y el uso sostenible, especialmente en relación con el Marco Global de Biodiversidad (MGB) post-2020.

1. Plan de Ejecución del Decenio

El Plan de Ejecución (UNESCO-IOC, 2021) describe diez Desafíos y 7 resultados esperados del Decenio que representan las necesidades más inmediatas y apremiantes de la Década y que guiarán a las partes interesadas a medida que se unan para diseñar y ejecutar una amplia gama de acciones de la Década relacionadas con la biodiversidad en los próximos ocho años. Las Tablas 19 y 20 establecen la relación entre los objetivos del PAEM y los desafíos, así como los resultados esperados, presentados en este Plan.

Tabla 19. Relación de los objetivos del PAEM con los Desafíos del Decenio

Objetivos del PAEM	Desafíos
1. Combatir la Contaminación Marina	- Entender y abordar la contaminación marina
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	- Proteger y recuperar la biodiversidad marina
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable	- Alimentar de manera sostenible a la población mundial - Fomentar una economía oceánica justa y sostenible
4. Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas	- Encontrar soluciones al cambio climático basadas en los océanos - Lograr una previsión más precisa y confiable del océano
5. Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria	- Reforzar la resistencia frente a los peligros oceánicos - Garantizar un océano seguro y protegido
6. Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México	- Ampliar la red mundial de observación oceánica - Desarrollar una representación digital del océano - Facilitar acceso equitativo a información y tecnología sobre océanos
7. Divulgación del conocimiento científico ancestral	- Transformar la relación de la humanidad con el océano - Inspirar y motivar a través del conocimiento oceánico

Tabla 20. Relación de los objetivos del PAEM con los resultados esperados del Decenio

Objetivos del PAEM	Resultados Esperados
1. Combatir la Contaminación Marina	- Un océano limpio, libre de fuentes identificadas de contaminación
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	- Un océano saludable, restaurado y gestionado
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable	- Un océano productivo y base para una economía sostenible
4. Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas	- Un océano predecible y entendido por la sociedad
5. Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria	- Un océano seguro y protegido para la vida y medios de subsistencia
6. Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México	- Un océano accesible para compartir datos y tecnología
7. Divulgación del conocimiento científico ancestral	- Un océano inspirador y valorado por la sociedad

2. Estado Actual de la Cultura Oceánica

La Cultura Oceánica, se refiere a la comprensión y conocimiento del océano y sus sistemas complejos, que incluyen sus procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos, así como su importancia para la sociedad humana. Comprende una variedad de conceptos y principios relacionados con el océano, como los ecosistemas marinos, la oceanografía, la conservación marina y el papel del océano en la regulación del clima. Además, la cultura oceánica no se limita únicamente a la comprensión científica, sino que también enfatiza la interconexión del océano con todos los aspectos de la vida en la Tierra y la necesidad de un cuidado responsable de este recurso vital.

Promover la cultura oceánica es fundamental para cultivar un sentido de responsabilidad ambiental y sostenibilidad, así como para abordar diversos desafíos globales relacionados con la salud del océano, como el cambio climático, la contaminación, la sobrepesca y la degradación de los hábitats marinos.

México alberga una amplia gama de ecosistemas costeros y marinos, que incluyen arrecifes de coral, manglares, zonas de anidación de tortugas marinas,

ecosistemas de columna de agua y fondo marino fuera de la zona costera y a más de 200 m de profundidad y hábitats de peces tropicales. La incorporación de enfoques que valoren tanto los aspectos biológicos como culturales podría resaltar la importancia de estos ecosistemas para las comunidades locales y el país en su conjunto.

Dado que México es un actor clave en la pesca y el turismo, la aplicación de enfoques económicos y de salud en la valoración de los océanos podría ayudar a destacar la contribución de los recursos marinos a la economía y al bienestar de las comunidades costeras.

México goza de una rica diversidad cultural, incluyendo a numerosas comunidades indígenas y locales con un profundo conocimiento de los ecosistemas marinos. Valorar y respetar este conocimiento tradicional es esencial para lograr una Cultura Oceánica significativa en el contexto mexicano.

La conservación de especies costeras y marinas catalogadas en riesgo es especialmente pertinente en México, donde existen muchas especies en peligro de extinción, como la tortuga marina y la vaquita marina. La valoración biológica y la conciencia sobre la importancia de su protección podrían ser fundamentales.

En el estudio de casos presentado en el informe de la UNESCO-IOC (2022a) titulado "Estado del arte de la Cultura Oceánica", se presentan cinco sugerencias para una Cultura Oceánica Crítica (COC) que servirán de guía para investigaciones y proyectos futuros:

1. Ampliar la definición actual y los principios para abarcar perspectivas inclusivas y pluriversales en la Cultura Oceánica.
2. Fomentar la participación activa y el diálogo para practicar conjuntamente la Cultura Oceánica.
3. Establecer colaboraciones significativas a largo plazo, teniendo en cuenta las necesidades, objetivos y efectos mutuos.
4. Interactuar con grupos y comunidades subrepresentados.
5. Considerar diversas formas de conocimiento y valores para abrazar una visión integral de la Cultura Oceánica.

Los objetivos del PAEM se relacionan estrechamente con varias de las Cinco propuestas para una Cultura Oceánica Crítica, de la siguiente manera:

Objetivo 3 del PAEM: "Identificar y proponer soluciones para un océano saludable y resistente mediante un monitoreo constante, reduciendo significativamente las emisiones a través de la restauración y recuperación de los ecosistemas, y asegurando compromisos financieros significativos." Este objetivo guarda una estrecha relación con la idea de "Valorar y promover el uso del conocimiento tradicional, local e indígena junto con el conocimiento científico", tal como se menciona las propuestas, ya que busca identificar soluciones para mejorar la salud del océano, aprovechando tanto el conocimiento tradicional como el científico.

Objetivo 4 del PAEM: "A través de la educación ambiental, lograr que la sociedad comprenda la importancia de proteger y restaurar los ecosistemas marinos." Este objetivo se alinea perfectamente con la idea de "Fomentar y mantener la participación activa de los interesados para promover el empoderamiento y la responsabilidad hacia el medio ambiente marino" mencionada en las propuestas, ya que promover la educación ambiental sobre los océanos busca empoderar a la sociedad y fomentar la responsabilidad hacia el entorno marino.

Objetivo 5 del PAEM: "Promover estudios y la gestión del uso sostenible de los recursos pesqueros, refugios y acuicultura por región del país, con el fin de lograr una economía oceánica sostenible para el 2030 a través del desarrollo de planes de manejo, cadenas productivas basadas en el desarrollo sostenible e integración de asociaciones de pescadores para el manejo de criaderos." Este objetivo se relaciona estrechamente con la idea de "Priorizar la diversidad, la equidad y la inclusión en la comunidad de Cultura del Océano y sus audiencias", ya que promover el uso sostenible de los recursos marinos y la inclusión de diversas comunidades en la gestión pesquera contribuye a la equidad y la inclusión en la comunidad de personas que conocen y comprenden los océanos.

La adaptación de las cinco propuestas para una Cultura Oceánica Crítica al contexto mexicano es altamente relevante, considerando que México posee una extensa línea costera y una rica biodiversidad marina.

3. Ciencia Oceánica para la Conservación de la Biodiversidad y el uso Sostenible

Los elementos cruciales relacionados con la biodiversidad en el ámbito de la ciencia y el conocimiento oceánico se encuentran integrados en el Desafío 2 del Plan de Implementación del Decenio, y explicados en detalle en la UNESCO-IOC (2022b). Este desafío está diseñado específicamente para abordar la protección y restauración de ecosistemas y la diversidad biológica. Sin embargo, es importante señalar que, aunque este desafío ocupa un lugar central en el Marco Global de Biodiversidad (MGB), la biodiversidad se considera un tema transversal en la Década del Océano y guarda relación con todos los Desafíos que la conforman.

El Marco Global de la Biodiversidad (MGB) se basa en el Plan Estratégico para la Biodiversidad 2011-2020 y plantea un plan ambicioso para implementar acciones significativas destinadas a transformar la relación de la sociedad con la biodiversidad. El objetivo principal es garantizar que, para el año 2050, se logre la visión compartida de "vivir en armonía con la naturaleza".

Este Marco se compone de 21 objetivos y 10 "hitos" propuestos para 2030. Los lazos que existen entre el MGB y la Década del Océano son numerosos y extensos, y se manifiestan en cómo sus respectivas visiones y misiones respaldan el logro de un océano limpio, saludable y resiliente.

Para ilustrar estas conexiones de manera más clara, la Tabla 21 muestra cómo los objetivos del PAEM se relacionan con las metas del MGB, destacando las metas específicas que están vinculadas a cada objetivo.

Tabla 21. Relación de los objetivos del PAEM con los desafíos del Decenio y con las metas del Marco Global de Biodiversidad Global (MGB)

Objetivos del PAEM	Meta del MGB
1. Combatir la Contaminación Marina	Meta 7. Reducir la contaminación de todas las fuentes a niveles que no sean perjudiciales para la biodiversidad, los ecosistemas y la salud humana, incluyendo la reducción de nutrientes vertidos al medio ambiente en al menos un 50%, y pesticidas en al menos dos tercios, y la eliminación de la descarga de desechos plásticos.
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	Meta 2: Restaurar al menos el 20% de los ecosistemas degradados. Meta 3: Conservar al menos el 30% de las áreas terrestres y marinas globales, especialmente aquellas de importancia para la biodiversidad y las personas, mediante sistemas de áreas protegidas efectivos y equitativos, integrados en paisajes terrestres y marinos más amplios. Meta 14: Integrar los valores de biodiversidad en políticas, regulaciones y en la conciencia pública.
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable	Meta 5: Asegurar que la cosecha, el comercio y el uso de especies silvestres sean sostenibles y seguros para la salud humana. Meta 3: Conservar al menos el 30% de las áreas marinas de importancia para la biodiversidad. Meta 14: Integrar los valores de biodiversidad en políticas, regulaciones y en la conciencia pública.

Anexo 3. Respaldo al Cumplimiento de Compromisos de México

En esta sección, se explora la relación entre los objetivos del PAEM y su respaldo al cumplimiento de los compromisos de México en diversas instancias relevantes.

1. Compromisos voluntarios asumidos ante la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Océanos³³

La relación de los objetivos del PAEM con estos compromisos voluntarios (listados en el Anexo 1), se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Relación de los objetivos del PAEM con los Compromisos voluntarios adquiridos por México en el Marco de la Conferencia de Naciones Unidas sobre los Océanos en junio de 2022 en Lisboa, Portugal.

Objetivos del PAEM	Compromisos de la Conferencia sobre los Océanos 2022
1. Combatir la Contaminación Marina	4. Abordar urgentemente la emergencia global que enfrenta el océano, incluyendo el cambio climático y la contaminación.
	8. Desarrollar un instrumento internacional legalmente vinculante sobre la contaminación por plásticos.
	9. Abordar los impactos de la pandemia de COVID-19 en la economía basada en el océano y mejorar la gestión de desechos.
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	1. Mejorar la salud, productividad, uso sostenible y resiliencia del océano.
	6. Detener e invertir la disminución de la salud de los ecosistemas y la biodiversidad del océano.
	7. Apoyar un marco global de biodiversidad post-2020 ambicioso y efectivo.
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos Responsablemente	10. Implementar el Objetivo 14 de manera coherente con el derecho internacional y la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.
4. Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas	13. Tomar acciones basadas en la ciencia e innovadoras, incluyendo la mejora de la observación científica, la colaboración internacional y soluciones financieras innovadoras.
5. Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria	12. Abogar por la adopción de un instrumento jurídicamente vinculante sobre la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina en áreas más allá de la jurisdicción nacional.

³³ https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-06/UNOC_political_declaration_final.pdf

Objetivos del PAEM	Compromisos de la Conferencia sobre los Océanos 2022
6. Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México	13. Tomar acciones basadas en la ciencia e innovadoras, incluyendo la mejora de la observación científica, la colaboración internacional y soluciones financieras innovadoras.
7. Divulgación del conocimiento científico ancestral	14. Empoderar a mujeres y niñas, asegurar la educación sobre la importancia del océano, fortalecer la interfaz ciencia-política y reducir las emisiones del transporte marítimo.
	17. Reconocer que restaurar la armonía con la naturaleza a través de un océano saludable es esencial para nuestro planeta y urgir a todas las partes interesadas a tomar acciones ambiciosas para lograr el Objetivo 14.

2. Panel de Alto Nivel para promover una Economía Oceánica Sostenible.

Los objetivos del PAEM para el Decenio y los objetivos del Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible³⁴ están relacionados en términos generales, ya que ambos buscan la protección y la sostenibilidad de los océanos. Sin embargo, es importante señalar que los objetivos específicos de México se centran en las acciones y metas que el país planea llevar a cabo en su propio territorio, mientras que los objetivos del Panel de Alto Nivel tienen un enfoque más global y aspiran a influir en la comunidad internacional. A continuación, se explora cómo se relacionan estos dos conjuntos de objetivos:

Tanto los objetivos de México como los del Panel de Alto Nivel buscan la reducción de la contaminación en los océanos. México se enfoca en reducir y eliminar residuos sólidos y disueltos, así como en controlar las descargas de aguas residuales sin tratamiento adecuado. El Panel de Alto Nivel busca catalizar soluciones para la salud del océano y establecer un nuevo contrato global, lo que incluye medidas para abordar la contaminación a nivel internacional.

México se compromete a restaurar y recuperar los ecosistemas marinos, mientras que el Panel de Alto Nivel busca promover actividades productivas

³⁴ <https://www.oceanpanel.org/ocean-action/transformations.html>

que protejan a los océanos, lo que también podría implicar la restauración de ecosistemas.

México se propone concienciar a la sociedad sobre la importancia de proteger y restaurar los ecosistemas marinos a través de la educación ambiental. El Panel de Alto Nivel busca amplificar la voz de las comunidades costeras e isleñas que dependen del océano, lo que puede incluir la promoción de la educación y la conciencia en estas comunidades.

México busca promover el uso sostenible de los recursos pesqueros y la economía oceánica sostenible. El Panel de Alto Nivel busca evidenciar el potencial para la creación de valor a través de actividades productivas que protejan a los océanos, lo que también podría incluir el uso sostenible de los recursos pesqueros a nivel global.

Ambos conjuntos de objetivos promueven la gestión sostenible de los recursos marinos, ya sea como fuente de energía, recurso turístico, alimento, transporte o recursos minerales.

Los objetivos del PAEM se alinean en gran medida con los objetivos del Panel de Alto Nivel para una Economía Oceánica Sostenible en términos de promover la salud, la sostenibilidad y la protección de los océanos. Sin embargo, los objetivos de México se enfocan en las acciones específicas que el país llevará a cabo a nivel nacional, mientras que el Panel de Alto Nivel tiene un alcance más global y busca influir en la comunidad internacional.

3. Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible en México 2021-2024

Las acciones prioritarias de la Estrategia de Instrumentación para una Economía Oceánica Sostenible (EIEOS) en México 2021-2024 (Gobierno de México, 2021) se relacionan con los objetivos generales de protección y conservación de los ecosistemas marinos y costeros. A continuación, se muestra cómo estas acciones prioritarias se vinculan con los objetivos del PAEM:

Reducir, eliminar y recolectar residuos sólidos y disueltos en los mares y en las playas, deteniendo la contaminación proveniente de fuentes terrestres.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: Esto se alinea con la acción prioritaria de detener la pérdida neta y mejorar el estado de los ecosistemas costeros y marinos, ya que la contaminación es una de las principales amenazas para estos ecosistemas.

Monitorear, reducir e implementar nuevas técnicas para atención a las descargas de aguas residuales en cuerpos de agua y en el mar sin previo tratamiento adecuado y en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: Esta acción se relaciona con la necesidad de establecer y gestionar de manera efectiva áreas marinas protegidas y medidas de conservación basada en áreas para mantener la biodiversidad y mejorar la calidad del agua.

Identificar y plantear soluciones para un océano sano y resiliente a través de un monitoreo constante, en donde se reduzcan de manera significativa las emisiones a partir de restaurar y recuperar los ecosistemas, asegurando compromisos financieros importantes.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: Esto se vincula con la necesidad de implementar el Llamado a la Acción Climática Basada en el Océano, que implica reducir las emisiones y restaurar los ecosistemas marinos.

A través de la educación ambiental lograr que la sociedad comprenda la importancia de proteger y restaurar los ecosistemas marinos.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: La educación ambiental es esencial para crear una cultura de manejo compartido y fomentar la cooperación, lo que se menciona en las acciones prioritarias.

Promover estudios y la gestión del uso sostenible de los recursos pesqueros, refugios y acuacultura por región del país para lograr una economía oceánica sostenible en el 2030 a través del desarrollo de planes de manejo, cadenas productivas de acuerdo con el desarrollo sostenible, integrar asociaciones de pescadores para el manejo de criaderos.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: Esta acción se relaciona con la necesidad de eliminar la pesca ilegal y no declarada y establecer áreas de refugio pesquero para conservar la biodiversidad marina.

Promover la gestión sostenible de los recursos marinos como fuente de energía (por ejemplo; eólico, hidrocarburos), como recurso turístico, alimento, transporte, recursos minerales.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: La gestión sostenible de recursos marinos se vincula con el objetivo de aumentar la cooperación y el desarrollo de capacidades en el sector marino, así como con el uso de soluciones basadas en la naturaleza y la captura de carbono en el subsuelo marino profundo.

Fomentar la creación de sistemas de monitoreo oceánico sostenible en las aguas nacionales, con el propósito de suministrar información precisa, accesible y relevante para todos los usuarios. Establecer y mantener sistemas de alerta temprana.

Relación con acciones prioritarias de la EIEOS: desarrollo de capacidades, transferencia de conocimiento y tecnología.

En resumen, los objetivos del PAEM relacionados con la protección y conservación de los ecosistemas marinos se alinean con las acciones prioritarias del EIEOS, ya que todas tienen como objetivo común la preservación y mejora de la salud de los océanos y ecosistemas marinos.

4. Política Nacional de Mares y Costas de México

La Política Nacional de Mares y Costas de México, tiene como objetivo de mejorar la situación de las zonas marinas y costeras del País, mediante una gestión que induzca el desarrollo económico y social sin menoscabo del patrimonio natural de estas regiones (DOF, 2018). La Tabla 23 ilustra la alineación de los objetivos del PAEM con las estrategias de la Política Nacional de Mares y Costas de México.

Tabla 23. Alineación de los objetivos del PAEM con las estrategias de la Política Nacional de Mares y Costas de México.

Objetivos del PAEM	Estrategias de la PNMC
1. Combatir la Contaminación Marina:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 1.2. Fomentar y apoyar que la mayoría de los municipios costeros con grados de marginación "alto" y "muy alto", operen plantas para el tratamiento de aguas residuales y de sitios de disposición final de residuos. ▶3.8. Impulsar la ratificación y puesta en marcha de los compromisos Internacionales signados por México en materia de mares y costas.
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 2.1. Gestión y manejo sustentable de las zonas marinas mexicanas. ▶Estrategia 2.2. Impulsar la elaboración de programas con criterios ambientales, económicos y sociales para el desarrollo y aprovechamiento sustentable de las zonas costeras y marinas. ▶Estrategia 3.6. Instrumentar las acciones necesarias para la conservación y manejo de los ecosistemas de manglar y la biodiversidad en las zonas marítimo costeras.
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos Responsablemente:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 1.1. Impulsar y fomentar la diversificación productiva mediante la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de los habitantes en municipios costeros. ▶Estrategia 2.4. Energía Renovable ▶Estrategia 1.3. Polos turísticos. ▶Estrategia 2.2. Aprovechamiento sustentable de las zonas costeras y marinas. ▶Estrategia 2.4. Promover el incremento de la capacidad instalada de energías renovables en los estados costeros. ▶Estrategia 3.2. Colaborar en la elaboración y/o instrumentación de los cuatro Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Marinos. ▶Estrategia 3.3. Participar en la formulación o actualización de instrumentos de regulación y ordenamiento pesquero. ▶Estrategia 3.4. Promover el ordenamiento ecológico y/o territorial local en los municipios con frente litoral, determinados como prioritarios
4. Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 3.5. Promover la creación de un Sistema Nacional de Monitoreo e Información Marina y Costera. ▶Estrategia 1.4. Vulnerabilidad de cambio climático ▶Estrategia 3.1. Inventario Nacional Costero

Condiciones Oceanográficas:	
5. Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 3.7. Promover la elaboración de estudios de peligro y/o Atlas de Riesgo para las regiones costeras del territorio nacional definidas como sensibles por la autoridad competente y/o esta Comisión. ▶Estrategia 1.4. Apoyar en el diseño, implementación y/o coordinación de acciones para reducir la vulnerabilidad en el marco de los Programas Estatales de Cambio Climático y los instrumentos de política pública en materia de cambio climático.
6. Mejorar la Gestión de Datos Oceánicos en México:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estrategia 1.5. Zonas de riesgo. ▶Estrategia 3.7. Atlas de riesgos.

Es importante señalar que, en la actualidad, la PNMCM se encuentra en proceso de revisión y actualización, por lo que la versión final del documento aún no está disponible.

5. Programa Nacional de Investigación Oceanográfica

Con miras al desarrollo sustentable, la CONACIO ha elaborado el Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO). Este programa establece los temas rectores y las necesidades de investigación en las cinco regiones marinas costeras de México, enfatizando la formación de recursos humanos especializados en tecnologías marinas y la capacitación multidisciplinaria de expertos que puedan aplicar sus conocimientos en el aprovechamiento de los recursos marinos.

El PNIO es implementado a través de la CONACIO, cuyo propósito central sigue siendo analizar, proponer y coordinar las acciones y actividades de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de universidades e instituciones de educación superior que se dedican a la Investigación Oceanográfica en las Zonas Marinas del país.

En la Tabla 24 se relacionan los objetivos del PAEM con los temas rectores del Programa Nacional de Investigación Oceanográfica (PNIO).

Tabla 24. Relación de los objetivos del PAEM con los temas rectores del PNIO.

Objetivos del PAEM	Temas Rectores del PNIO (DOF, 2016)
1. Combatir la Contaminación Marina:	<p>3.2 Oceanografía Química y Contaminación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶Determinar zonas de descarga de desechos urbanos e industriales en zonas costeras. ▶Evaluación de la calidad del agua del Golfo de California y de las fuentes terrestres de contaminación por descargas de aguas residuales. ▶Zonas de hipoxia, mareas rojas, contaminación por fuentes terrestres. ▶Determinar zonas de descarga de desechos urbanos e industriales en zonas costeras. ▶Evaluación de la calidad del agua del Golfo de California y de las fuentes terrestres de contaminación por descargas de aguas residuales. ▶Zonas de hipoxia, mareas rojas, contaminación por fuentes terrestres.
4. Mejorar la Capacidad de Monitoreo y Predicción de Condiciones Oceanográficas: 5. Implementar la Política de Seguridad Oceánica 2030: Alerta Temprana y Resiliencia Comunitaria:	<p>3.1 Oceanografía Geológica y Física</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶Ubicar las áreas de alto riesgo a derrames de hidrocarburos. ▶Conocer las características físicas de las corrientes costeras, el transporte y el seguimiento de materiales de origen orgánicos, y evaluar sus efectos sobre las comunidades marinas. ▶Conocer la circulación y la capacidad de carga en bahías ubicadas en zonas de alta presión demográfica. <p>3.3 Oceanografía Biológica</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶Lograr un conocimiento integral de la biodiversidad marina, su protección y uso sustentable.
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos Responsablemente:	<ul style="list-style-type: none"> ▶Estimación de la capacidad de carga de las lagunas costeras, bahías y cuerpos de agua para desarrollar proyectos de acuicultura. <p>3.5 Riesgo y Adaptación al Cambio Climático</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶Investigar la influencia de los sedimentos en la estructura y dinámica de los ecosistemas, la intensa actividad microbiana que facilita el reciclaje de nutrientes y degradación de sustancias contaminantes. ▶Elaborar los atlas de riesgos y vulnerabilidad marina y costera del país.

El PNIO, contiene diversas acciones relacionadas al tema de la Cultura Oceánica (dentro del apartado que se encuentra en la Estrategia de Atención Coordinada a las Necesidades de Investigación, en el numeral 4.7: Otras Acciones) denominado "Cultura Ambiental". La relación entre las acciones propuestas en el PNIO con los objetivos del PAEM se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25. Relación de los objetivos del PAEM con el tema de Cultura Ambiental del PNIO.

Objetivos del PAEM	Acciones del PNIO para la Cultura Ambiental (DOF, 2016)
<p>2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la <u>Cultura Oceánica</u></p> <p>7. Divulgación del conocimiento científico ancestral</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Establecer un portal web y editar un boletín de la CONACIO, y vincularlo como mecanismos para la difusión y divulgación de la actividad científica y tecnológica marina y su importancia. ▶ Promover entre tomadores de decisiones del sector marítimo, el desarrollo de políticas públicas orientadas a la sustentabilidad de los ecosistemas marinos. ▶ Implementar acciones de divulgación y sensibilización social de los temas de investigación oceanográfica llevadas a cabo por la SEP. ▶ Promover la educación ambiental y la conciencia pública entre los sectores productivos y la sociedad en general, para inducir una participación informada en la gestión ambiental y una sensibilización de la importancia y situación ambiental de su entorno local y nacional, para generar conductas orientadas a la sustentabilidad de la zona costera.

6. Marco Global de Biodiversidad

La biodiversidad marina es una parte integral de la biodiversidad global, y los esfuerzos para conservar y utilizar sosteniblemente los recursos marinos se consideran parte de los compromisos bajo el MGB. Los objetivos del PAEM se relacionan con varias metas del MGB. La Tabla 26 presenta esta relación mediante un análisis comparativo.

Tabla 26. Análisis comparativo de los objetivos del PAEM con las Metas del MGB

Objetivos del PAEM	Meta del MGB o CBD relacionada	Análisis Comparativo
1. Combatir la Contaminación Marina	Meta 7 del CBD: "Reducir la contaminación para 2030, incluyendo la reducción de nutrientes y la eliminación de la contaminación plástica."	Este objetivo se alinea perfectamente con la Meta 7 del CBD, que busca reducir la contaminación marina, incluyendo la contaminación plástica y de nutrientes. Ambas iniciativas buscan proteger los ecosistemas marinos de la contaminación terrestre.
	Meta 8 del CBD: "Minimizar el impacto del cambio climático y la acidificación oceánica en la biodiversidad."	Aunque no existe una correspondencia directa entre el objetivo y la Meta 8 del CBD, ambos comparten la preocupación por la protección de la biodiversidad marina y la calidad del agua en los cuerpos de agua y el mar.
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	Meta 2 del MGB: "Restaurar al menos el 30% de ecosistemas degradados para mejorar la biodiversidad y la integridad ecológica."	Este objetivo se alinea estrechamente con la Meta 2 del MGB, ya que ambos buscan la restauración de ecosistemas marinos degradados para mejorar la biodiversidad y la salud del océano. Además, ambos resaltan la importancia de compromisos financieros.
	Meta 11 del CBD: "Mejorar las contribuciones de la naturaleza a las personas a través de soluciones basadas en la naturaleza."	Este objetivo se alinea con la Meta 11 del CBD, ya que ambas iniciativas se centran en la educación ambiental y en la promoción de la comprensión de la importancia de los ecosistemas marinos para las personas.
3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable	Meta 10 del CBD: "Gestionar la agricultura, acuicultura, pesca y silvicultura de manera sostenible, contribuyendo a la seguridad alimentaria."	Este objetivo se relaciona con la Meta 10 del CBD, ya que ambas buscan la gestión sostenible de los recursos marinos, incluyendo la pesca y la acuicultura, para contribuir a la seguridad alimentaria y promover el desarrollo sostenible.
	Meta 10 del CBD: "Gestionar la agricultura, acuicultura, pesca y silvicultura de manera sostenible, contribuyendo a la seguridad alimentaria." Meta 16 del	Este objetivo se relaciona con la Meta 10 del CBD al promover la gestión sostenible de los recursos marinos, incluyendo la pesca y la acuicultura. También se relaciona con la Meta 16 del CBD al fomentar

	CBD: "Fomentar el consumo sostenible y reducir la huella de consumo."	el consumo sostenible de recursos marinos y la reducción de la huella de consumo.
--	---	---

La atención y la consecución efectiva del MGB se alinean y contribuyen de manera significativa a los objetivos del PAEM, ya que abordan directamente varios de los desafíos clave relacionados con la protección y restauración de los ecosistemas marinos, la gestión de recursos marinos y la concienciación pública sobre la importancia de preservar el océano. El MGB proporciona herramientas y enfoques concretos que respaldan la consecución de estos objetivos del PAEM.

7. Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) se centra en abordar el cambio climático a nivel global, mientras que el PAEM está diseñado para la conservación y el uso sostenible de los recursos marinos mediante la consecución de los resultados del Decenio. Aunque son campos de acción diferentes, existe una interconexión entre ellos debido a los impactos del cambio climático en los ecosistemas marinos y costeros. La Tabla 27 muestra cómo se relacionan:

Tabla 27. Análisis comparativo de los objetivos del PAEM con las Metas del CMNUCC.

Objetivos del PAEM	CMNUCC	Análisis Comparativo
1. Combatir la Contaminación Marina	Las aguas residuales liberan gases de efecto invernadero (GEI) como el metano y el dióxido de carbono, contribuyendo al cambio climático. La gestión adecuada de las aguas residuales también es relevante para los compromisos de reducción de GEI bajo la CMNUCC.	El monitoreo y tratamiento adecuado de las aguas residuales se relaciona directamente con la reducción de emisiones de GEI, lo que es una prioridad para la CMNUCC. Ambos objetivos están alineados en su contribución a la mitigación del cambio climático.
2. Conservar y Restaurar Ecosistemas Marinos y Promover la Cultura Oceánica	Los ecosistemas marinos, como los manglares, los arrecifes de coral y ecosistemas de columna de agua y fondo marino fuera de la zona costera, capturan y almacenan carbono, contribuyendo a mitigar el cambio climático. La restauración y conservación de	La restauración y recuperación de ecosistemas marinos para un océano saludable y resiliente es una estrategia clave para la mitigación del cambio climático, al igual que la captura de carbono. Ambos objetivos convergen en su enfoque en la

	<p>estos ecosistemas son estrategias importantes en la lucha contra el cambio climático y están alineadas con los objetivos de la CMNUCC.</p>	<p>conservación y restauración de los ecosistemas marinos.</p>
<p>3. Promover una Economía Oceánica Sostenible y Gestionar los Recursos Marinos de Manera Responsable</p>	<p>La transición hacia fuentes de energía marina sostenible, como la energía eólica marina, puede ayudar a reducir las emisiones de GEI al disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. Además, la gestión sostenible de los recursos marinos, incluyendo la pesca, es relevante para la seguridad alimentaria, un tema abordado en los acuerdos relacionados con el cambio climático.</p>	<p>La promoción de la gestión sostenible de los recursos marinos tiene un claro impacto en la reducción de emisiones de GEI, especialmente en la transición hacia fuentes de energía marina sostenible. Además, la seguridad alimentaria es un aspecto importante que también se aborda en la CMNUCC, lo que refuerza la relevancia de este objetivo para los objetivos climáticos globales.</p>

Anexo 4. Miembros del Comité Mexicano del Decenio

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
1.	PRESIDENTA PRESIDENTE	MARIO HERNÁNDEZ GONZÁLEZ	SEP-DGETAyCM DIRECTOR GENERAL Y PUNTO FOCAL DE COORDINACIÓN CON LA COMISIÓN OCEANOGRÁFICA INTERGUBERNAMEN TAL (COI) DE LA UNESCO EN MÉXICO	mario.hernandezg@dgetaycm.sems.gob.mx
2.	SECRETARIA	SANDRA GABRIELA GONZÁLEZ AGUILAR	SEP-DGETAyCM- ENLACE EN LA OFICINA DEL PUNTO FOCAL DE COORDINACIÓN CON LA COI-UNESCO EN MÉXICO	sandra.gonzalez@dgetaycm.sems.gob.mx
3.	MIEMBRO	PÍNDARO DÍAZ JAIMES	DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA-UNAM	pindaro@cmarl.unam.mx ; direccion@cmarl.unam.mx ; planeacion.icml@cmarl.unam.mx
4.	MIEMBRO	OCTAVIO GÓMEZ RAMOS	JEFE DEL SERVICIO MAREOGRÁFICO NACIONAL. INSTITUTO DE GEOFÍSICA. UNAM	octavio@atmosfera.unam.mx ; octavio@igeofisica.unam.mx ;
5.	MIEMBRO	NORMA MUNGUÍA ALDARACA	DIRECTORA GENERAL PARA TEMAS GLOBALES SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES	dgtglobales@sre.gob.mx dcastellanos@sre.gob.mx
6.	MIEMBRO	ROSALÍA AGUILAR MEDRANO	INVESTIGADORA TITULAR DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA MARINA CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA. CICESE	liabiol@gmail.com grodrigu@cicese.mx
7.	MIEMBRO	FELIPE NERI MELO BARRERA	SUBDIRECTOR DE SERVICIOS EDUCATIVOS E INTEGRACIÓN SOCIAL. CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS (CICIMAR). IPN	sseis_cicimar@ipn.mx
8.	MIEMBRO	FELIX FRÍAS IBARRA	JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DATOS DEL RELIEVE SUBMARINO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA.	felix.frias@inegi.org.mx pilar.garcia@inegi.org.mx

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
9.	MIEMBRO	EVELIA RIVERA ARRIAGA	MANEJO INTEGRADO DE LA ZONA COSTERA INSTITUTO DE ECOLOGÍA, PESQUERÍAS Y OCEANOGRAFÍA DEL GOLFO DE MÉXICO (EPODEX) UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE	evrivera@uacam.mx ;
10.	MIEMBRO	ARAMIS OLIVOS ORTIZ	INVESTIGADOR CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS UNIVERSIDAD DE COLIMA	aolivos@uacol.mx aramis.olivos@gmail.com
11.	MIEMBRO	CRISALEJANDRA RIVERA PÉREZ	COORDINADORA DEL PROGRAMA DE ECOLOGÍA PESQUERA CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE	crivera@cibnor.mx
12.	MIEMBRO	MATEO ALFREDO CASTILLO CEJA	REPRESENTANTE EN MÉXICO DE LA INICIATIVA INTERNACIONAL DE LA CARTA DE LA TIERRA. CENTRO DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN UPAZ	matsal@prodigy.net.mx
13.	MIEMBRO	LIDIA B. LADHA	INVESTIGADORA TITULAR C DEPARTAMENTO DE OCEANOLOGÍA BIOLÓGICA DIVISIÓN DE OCEANOLOGÍA. CICESE	lladah@cicese.mx
14.	MIEMBRO	ERNESTO GARCÍA MENDOZA	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA DE LA COI-UNESCO FLORACIONES ALGALES NOCIVAS	ergarcia@cicese.mx
15.	MIEMBRO	ELVA ESCOBAR BRIONES	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL GRUPO DE PLANIFICACIÓN REGIONAL PARA EL ATLÁNTICO TROPICAL OCCIDENTAL, EN LA SUBCOMISIÓN DE LA COI-UNESCO. IOCARIBE.	escobri@cmarl.unam.mx

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
16.	MIEMBRO	CARLOS RODOLFO TORRES NAVARRETE	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA DESARROLLO DE CAPACIDADES DE LA COI -UNESCO	ctorres@uabc.edu.mx carlostorres.coidg@gmail.com
17.	MIEMBRO	ABIGAIL URIBE MARTÍNEZ	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA (IODE) INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE LA COI - UNESCO COORDINADORA DEL CENTRO NACIONAL DE DATOS OCEANOGRÁFICOS (CENDO)	abigail.uribe@uabc.edu.mx
18.	MIEMBRO	LEÓN FELIPE ÁLVAREZ SÁNCHEZ	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA (IODE) INFORMACIÓN MARINA EN LA COI -UNESCO Y COORDINADOR DE INFORMÁTICA MARINA UNINMAR. ICML. UNAM	leon@cmarl.unam.mx
19.	MIEMBRO	CAP. DE NAV. C.G. DEM. MIGUEL ANGEL REYES MARTÍNEZ	PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA DE LA COI-UNESCO SISTEMA DE ALERTA DE TSUNAMIS	cat@semar.gob.mx direccion.cat@gmail.com
20.	MIEMBRO	SALOMÓN DÍAZ MONDRAGÓN	COORDINADOR PARA LA DESCARBONIZACIÓN MARÍTIMA DE WWF MÉXICO PUNTO FOCAL DE MÉXICO EN EL PROGRAMA DE LA COI-UNESCO PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA	sdiaz@wwfmex.org salodiazmond@gmail.com
21.	MIEMBRO	CAP. DE FRAG. CG. DEM. JOSÉ PEÑA VALLE	DIRECTOR DE OCEANOGRAFÍA SECRETARÍA DE MARINA	dirocean@semar.gob.mx
22.	MIEMBRO	CAP. FRAG. S. MET. NAV. L. CCAS. AT. RAÚL VLADIMIR HERNÁNDEZ GRAJALES	SUBDIRECTOR DE PREVISIÓN DEL TIEMPO SECRETARÍA DE MARINA	meteorologia@semar.gob.mx

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
23.	MIEMBRO	CAP. CORB. SMAM. L. BIOL. AXEL TONATIUH MARTÍNEZ MORGAN	JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PLANES DE CONTINGENCIA	axelmm79@gmail.com
24.	MIEMBRO		DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA SEMARNAT	mariana.hernandezc@semarnat.gob.mx
25.	MIEMBRO	CAP. ALT. MANUEL FERNANDO GUTIÉRREZ GALLARDO (TITULAR)	COORDINADOR GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE. SEMAR	cgpmm.depemp@semar.gob.mx ;
25.	MIEMBRO	DIANA ELENA PORTILLA ROMERO (SUPLENTE)	DIRECTORA EJECUTIVA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA MARÍTIMO-PORTUARIA. SEMAR	cgpmm.depemp@semar.gob.mx ;
25.	MIEMBRO	SANDRA LÓPEZ HERNÁNDEZ (SUPLENTE)	DIRECTORA DE ECOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE COORDINACIÓN GENERAL DE PUERTOS Y MARINA MERCANTE. SEMAR	cgpmm.depemp.deds@semar.gob.mx ; Sandrah16@gmail.com
26.	MIEMBRO	RAMÓN ISAAC ROJAS GONZÁLEZ	DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL ATLÁNTICO DEL INSTITUTO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EN PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES (IMIPAS)	ramon.rojas@imipas.gob.mx
27.	MIEMBRO	DOLORES BARRIENTOS ALEMÁN	REPRESENTANTE DEL PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE EN MÉXICO Y PUNTO FOCAL PARA COLOMBIA Y GUATEMALA	dolores.barrientos@un.org
28.	MIEMBRO	ALEJANDRA NAVARRETE	THE OCEAN FOUNDATION	anavarrete@oceanfdn.org
29.	MIEMBRO	JUDITH ROSELLÓN DRUKER	INVESTIGADORA DEL CONAHcyT Y EXPERTA EN EL ESTADO DEL ARTE DEL SARGAZO	judit.rosellon@conahcyt.mx jrosellondruker@ciencias.unam.mx

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
30.	MIEMBRO	DAVID GREGORIO VASTO DOBARGANES	TITULAR DE LA UNIDAD DE NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS	david.vasto@asea.gob.mx
31.	MIEMBRO	MARÍA HILDA PIÑA VÁZQUEZ	DIRECTORA DE REGULACIÓN TRANSVERSAL DE EXPLORACIÓN Y EXTRACCIÓN DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS	hilda.pina@asea.gob.mx
32.	MIEMBRO	NATALIE MILLÁN AGUIÑAGA	DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS DE LA UABC	direccion.fcm@uabc.edu.mx
33.	MIEMBRO	CAP. NAV. CG. DEM. FRANCISCO JAVIER ANCONA LEZAMA	COORDINADOR INTERINSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN OCEANOGRÁFICA SECRETARÍA DE MARINA	ciio@semar.gob.mx
34.	MIEMBRO	LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER	DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA	dire_iio@uabc.edu.mx walter@uabc.edu.mx
35.	MIEMBRO	LIZETT G. CÁZARES HERNÁNDEZ	SUBDIRECTORA DE NORMATIVIDAD DE RESIDUOS Y REMEDIACIÓN DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS	lizett.cazares@asea.gob.mx
36.	MIEMBRO	JOSÉ LUIS DAMAS AGUILAR	SUBDIRECTOR DE ACUACULTURA DEL ATLÁNTICO IMIPAS	luis.damas@imipas.gob.mx
37.	MIEMBRO	MARTÍN JIMÉNEZ ESPINOSA	SUBDIRECTOR DE RIESGOS POR FENÓMENOS HIDROMETEORO LÓGICOS. CENTRO	mje@cenapred.unam.mx

No.	CARGO	PARTICIPANTE	INSTITUCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO
			NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN. SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIUDADANA	
38.	MIEMBRO		DIRECTOR DE ASUNTOS OCEÁNICOS Y DERECHO DEL MAR DE MAR... ES MÉXICO FUNDACIÓN SANTA LUCÍA	robertocerdazuniga@gmail.com
39.	MIEMBRO	ANDREW RHODES ESPINOZA	DIRECTOR DE RELACIONES PÚBLICAS Y POLÍTICA PARA MÉXICO DE INNOVACIONES ALUMBRA	arhodes@ialumbra.com
40.	MIEMBRO	HELENA BARBA MEINECKE	ARQUEOLOGÍA SUACUÁTICA DEL SURESTE. INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA	helenabarbamei@gmail.com
41.	MIEMBRO	CAP. DE FRAG. CG. FEDERICO QUINTO OCHOA	DIRECTOR DE ENLACE DE ASUNTOS MARÍTIMOS, IMPLANTACIÓN Y ORDENAMIENTOS DE LA UNIDAD DE CAPITANÍAS DE PUERTO DE ASUNTOS MARÍTIMOS. SECRETARÍA DE MARINA	unicapam.digaor@semar.gob.mx digaor.subenlace@semar.gob.mx enlace.unicapam@gmail.com

Anexo 5. Integrantes de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas

Lista de Integrantes de CIMARES

	Integrante	Dependencia
1.	Subsecretario de Marina y Presidente Suplente de la CIMARES	SEMAR
2.	Dirección General de Coordinación Interinstitucional	SEGOB
3.	Subsecretaría para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos	SRE
4.	Dirección General de Conservación y Gestión de Mares y Costas	SEMARNAT
5.	Subsecretaría de Planeación y Transición Energética	SENER
6.	Dirección General de Competitividad y Competencia	SRE
7.	Dirección General de Inspección y Vigilancia	SADER

	Integrante	Dependencia
8.	Subdirección de Lineamiento Técnico en Ordenamiento Territorial	SEDATU
9.	Dirección de Zonas de Desarrollo Turístico Sustentable	SECTUR

Anexo 6. Proyectos del Decenio en México a octubre de 2023 en el Portal del Decenio

1.- Ocean Literacy in the TAC Region

During the TAC Region Webinars capacity building was identified as a cross-cutting subject that should be promoted in all levels.

However, the unequal distribution of information across generations and genders was identified as a relevant barrier to achieve an inspiring and engaging ocean by 2030. During the TAC Regional Webinar on CD, it was identified that unequal access to knowledge is a challenge to the sustainable development of the ocean and that it is crucial to adopt an efficient method to engage with, or approach and exchange knowledge with local communities and traditional knowledge holders. During the Kick-Off Conference, it was identified that there is a lack of visibility to local efforts, that understanding OL is a gap for decision-makers. The project thus intends to address the regional need to promote OL as a tool to transform ocean knowledge into actions that lead to ocean sustainability.

Contact: Elva Escobar, escobri@cmarl.unam.mx

Decade Action ID: 137.2

Type of Decade Action Project

Lead Institution(s) **Universidad Nacional Autónoma de México**

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 4: Develop a sustainable and equitable ocean economy
- CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all
- CHALLENGE 10: Change humanity's relationship with the ocean

Ocean Basin(s) All/Global

Call No. CFDA 2

Start Date 01/04/2020

End Date 31/12/2030

Host Programme Joint Exploration of the Twilight Zone Ocean Network (JETZON).

2.- Ocean World of Sound: Mesoamerican Reef

“Ocean World of Sound: Mesoamerican Reef” is focused on understanding and celebrating the soundscape of the Mesoamerican Reef system.

Our work includes developing, implementing, and refining methodologies for sound recording, listening station infrastructure, data exploration and analysis, citizen science, and incorporation of soundscape analysis and management into Marine Protected Area protocol and strategy. We embrace a transdisciplinary integrative approach that incorporates perspectives from multiple sciences as well as arts and humanities, and engages with local cultural traditions and perspectives. Our goal is to support understanding, respect, and resiliency of the MesoAmerican Reef System, while providing a model for soundscape research globally.

Host Programme: Ocean Decade Research Programme on the Maritime Acoustic Environment (OD-MAE)

Type of Decade Action: Project

Lead Institution(s): Ocean World of Sound

Ocean Decade Challenges addressed:

- CHALLENGE 4: Develop a sustainable and equitable ocean economy
- CHALLENGE 7: Expand the Global Ocean Observing System
- CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all

Ocean Basin(s) : North Atlantic South Atlantic

Call No. CFDA 3

Start Date 01/01/2021

End Date 01/01/2033

Host Programme 12. Ocean Decade Research Programme on the Maritime Acoustic Environment (OD-MAE)

Decade Action ID 34.3

Contact Raymundo Santisteban, ray.santisteban.avila@gmail.com;
ray@the-stills.com

3.- Manejo Costero Integrado como Medida de Adaptación al Cambio Climático - Integrated Coastal Management as an Adaptation to Climate Change Measure

The Integrated Coastal Management Initiative has been created as a Measure of Adaptation to Climate Change, it involves research institutions, organized civil society and private initiative. Its objective is to recover the environmental services of the marine-coastal ecosystem affected by massive sargassum arrivals.

The Integrated Coastal Management Initiative has been created as a Measure of Adaptation to Climate Change, it involves research institutions, organized civil society and private initiative. Its objective is to recover the environmental services of the marine-coastal ecosystem affected by massive sargassum arrivals. The process begins with a systematic and highly efficient satellite detection of sargassum, with these inputs and the complement of aerial images taken with a drone or plane, the dynamics of sargassum will be modeled at a very high resolution, using extensive tools and computing capabilities to generate early warnings of the arrival of sargassum. With this information, a second operational hydrodynamic model will be implemented, which will allow to coordinate the daily operation, both maritime and land, of collection, transfer, collection and disposal of sargassum, efficiently and with greater safety.

Lead Institution(s): Instituto de Ciencias del Mar y Limnología UNAM

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 2: Protect and restore ecosystems and biodiversity

Ocean Basin(s) North Atlantic

Call No. CFDA 1

Start Date 01/01/2019

End Date 01/01/2030

Decade Action ID 10

Contact Vivianne Solis Weiss, solisw@cmarl.unam.mx

4.- Resilience of the Ecosystems, Fisheries and Marine-Based Economy Under a Persistent Anomalous Warm and Low-Productivity Regime in the Gulf of California

The Gulf of California (GOC) is a region of high biodiversity that supports the majority of Mexico's commercial and sport fisheries.

During 2014-2020, this region experienced a period of intense oceanic warming and decreased productivity (chlorophyll-a concentration) compared to satellite (1980-2020) or historical (1900- 2020) data. This Decade initiative is a multidisciplinary collaboration of institutions and independent stakeholders from Mexico and USA to evaluate the impacts of present and future climatic conditions on the biodiversity and fisheries of the GOC and to identify mitigation strategies during the decade 2020-2030.

Lead Institution(s) Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 2: Protect and restore ecosystems and biodiversity
- CHALLENGE 5: Unlock ocean-based solutions to climate change
- CHALLENGE 6: Increase community resilience to ocean hazards
- CHALLENGE 7: Expand the Global Ocean Observing System CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all

Ocean Basin(s) North Pacific

Call No. CFDA 1

Start Date 01/03/2021

End Date 31/12/2030

Decade Action ID 119

Contact Dr Carlos Jorge Robinson-Mendoza, Director: robmen@unam.mx

5.- Enhancing capacity development in the TAC Region

During the TAC Region Webinars capacity building was identified at the forefront and a cross-cutting subject.

During the TAC Region Webinars capacity building was identified at the forefront and a cross-cutting subject. It was recognized that developing local

expertise with lasting benefits can lead to transformative change in CD. It was also recognized that the lack of access to knowledge, equipment and opportunities are relevant barriers to achieving regional sustainable development. Implementing blue economy policies is recognized as critical to achieving the SDGs and delivering smart, sustainable, and inclusive growth. It was identified during the Kick-Off Conference that the region must develop local initiatives related to raise awareness on blue economy knowledge, and that promoting engagement among stakeholders and local expertise is relevant to address this need. It is critical to create an enabling environment for experience exchange on ocean public policy targeting local blue economy initiatives, and to enhance knowledge about the blue economy (including deep-sea uses) in the Region.

This project is hosted by the programme Joint Exploration of the Twilight Zone Ocean Network (JETZON)

Lead Institution(s) Universidad Nacional Autónoma de México

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 4: Develop a sustainable and equitable ocean economy
- CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all
- CHALLENGE 10: Change humanity's relationship with the ocean

Ocean Basin(s) North Atlantic South Atlantic North Pacific South Pacific

Call No. CFDA 2

Start Date 01/04/2020

End Date 31/12/2030

Host Programme Joint Exploration of the Twilight Zone Ocean Network (JETZON)

Decade Action ID 136.2

Contact Elva Escobar, escobri@cmarl.unam.mx

6.- Ocean monitoring and prediction network for the sustainable development of the Gulf of Mexico and the Caribbean (OMPNetGC)

We propose to develop a network of ocean observation systems and regional forecasting models of ocean circulation, to provide baseline information on the

oceanographic, biogeochemical and ecological state, changes and trends of the large ecosystem of the Gulf of Mexico and the Caribbean.

To assess the vulnerability of key species and marine habitats to extreme natural events and economic developmental pressures, such as large oil spills, and the emerging long-term trends of deoxygenation, ocean acidification, harmful algal blooms, warming of the surface ocean, and to provide information, knowledge and tools for mitigation and adaptation strategies.

To enhance capacity building and inspire the next generation of scientists, policy makers and stakeholders in the greater Caribbean region for the sustainable development of the ocean.

This project is hosted by the programme Ocean Observing Co-Design: evolving ocean observing for a sustainable future.

Lead Institution(s) Consorcio de Investigación del Golfo de México (CIGOM)

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 1: Understand and beat marine pollution
- CHALLENGE 2: Protect and restore ecosystems and biodiversity
- CHALLENGE 5: Unlock ocean-based solutions to climate change
- CHALLENGE 6: Increase community resilience to ocean hazards
- CHALLENGE 7: Expand the Global Ocean Observing System
- CHALLENGE 8: Create a digital representation of the Ocean
- CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all

Ocean Basin(s) North Atlantic

Call No. CFDA 1

Start Date 01/06/2021

End Date 31/12/2030

Host Programme Ocean Observing Co-Design: evolving ocean observing for a sustainable future

Decade Action ID 37

Contact Dr. Juan Carlos Herguera: herguera@cicese.mx

7.- The Cozumel Coral Conservatory

The Cozumel Coral Conservatory (CozCC) is a unique place to preserve and grow corals uniting science, technology, engineering, arts, and math (STEAM).

Cozumel Coral Conservatory (CozCC) is a unique place to preserve and grow corals uniting science, technology, engineering, arts, and math (STEAM). A diverse coalition of all ages, including nonprofits, universities, individuals, private entities, and governmental institutions, are working to protect, monitor, and rehabilitate the Mesoamerican Barrier Reef in Cozumel, Mexico. The CozCC aims to increase coral coverage, marine biodiversity, and shore protection in the Villa Blanca Reef tract through recognized best practices and groundbreaking innovation while offering novel opportunities for ocean engagement, science education and employment made possible through trans-disciplinary collaboration. Natural coral heads, as well as artistic and functional artificial reef structures and sculptures, populate the seafloor in this shallow reef. The CozCC bridges quantitative science and the originality of hands-on creation to scale coral restoration and strive for a balanced, healthy ocean.

This project is hosted by the programme Marine Life 2030

Type of Decade Action Project

Lead Institution(s) Living Sea Sculpture

Ocean Decade Challenges addressed

- CHALLENGE 2: Protect and restore ecosystems and biodiversity
- CHALLENGE 4: Develop a sustainable and equitable ocean economy
- CHALLENGE 9: Skills, knowledge and technology for all

Ocean Basin(s) North Atlantic Caribbean Sea

Call No. CFDA 2

Start Date 22/01/2022

End Date 30/12/2030

Host Programme Marine Life 2030

Decade Action ID 65.2

Contact Colleen Flanigan, misssnailpail@gmail.com

Una lista más completa puede consultarse aquí:

<https://oceanexpert.org/document/30518>