



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



Consultoría regional para evaluar las necesidades de capacitación y desarrollar materiales de capacitación para la gestión de AMP

Plan de estudios de formación en gestión de AMP

Módulo 1.4 Introducción a la Economía Azul



2026

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	INFORMACIÓN DEL MÓDULO	1
1.2	DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO	1
1.3	RESULTADOS GENERALES DEL APRENDIZAJE	1
1.4	ESQUEMA DEL CONTENIDO DEL MÓDULO	1
1.5	TIEMPO ESTIMADO REQUERIDO	2
1.6	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN	2
2	GLOSARIO DEL MÓDULO	3
2.1	CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA	3
2.2	JUSTIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA AZUL	3
2.3	COMPONENTES E INDUSTRIAS	3
2.4	CAMINOS HACIA LA IMPLEMENTACIÓN	3
2.5	DESAFÍOS Y AMENAZAS	3
2.6	OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN Y CRECIMIENTO	4
3	SECCIÓN 1 - CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍAS	5
3.1	DESCRIPCIÓN	5
3.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	5
3.3	CONTENIDO	5
3.3.1	<i>Economía oceánica vs. Economía azul</i>	5
3.3.2	<i>Capital natural marino</i>	5
3.3.3	<i>Planificación Espacial Marina (PEM)</i>	6
3.4	LECTURAS ADICIONALES	6
3.5	EVALUACIÓN	6
3.6	CLAVE DE RESPUESTAS	7
4	SECCIÓN 2 – FUNDAMENTO DE LA ECONOMÍA AZUL	8
4.1	DESCRIPCIÓN	8
4.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	8
4.3	CONTENIDO	8
4.3.1	<i>Diversificación económica y crecimiento</i>	8
4.3.2	<i>Seguridad alimentaria y medios de vida</i>	8
4.3.3	<i>Sostenibilidad social y equidad</i>	9
4.3.4	<i>Transporte marítimo y conectividad</i>	9
4.3.5	<i>Estudios de caso</i>	9
4.4	LECTURAS ADICIONALES	10
4.5	EVALUACIÓN	10
4.6	CLAVE DE RESPUESTAS	11
5	SECCIÓN 3 – COMPONENTES E INDUSTRIAS	12
5.1	DESCRIPCIÓN	12
5.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	12
5.3	CONTENIDO	12
5.3.1	<i>Industrias establecidas</i>	12
5.3.2	<i>Industrias emergentes</i>	12

5.4	LECTURAS ADICIONALES	13
5.5	EVALUACIÓN	13
5.6	CLAVE DE RESPUESTAS	14
6	SECCIÓN 4 – VÍAS DE IMPLEMENTACIÓN	15
6.1	DESCRIPCIÓN	15
6.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	15
6.3	CONTENIDO	15
6.3.1	<i>Gobernanza y planificación integradas</i>	<i>15</i>
6.3.2	<i>Mecanismos de financiación innovadores</i>	<i>15</i>
6.3.3	<i>Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades</i>	<i>15</i>
6.3.4	<i>Participación comunitaria y habilidades azules</i>	<i>16</i>
6.4	LECTURAS ADICIONALES	16
6.5	EVALUACIÓN	17
6.6	CLAVE DE RESPUESTAS	17
7	SECCIÓN 5 – DESAFÍOS Y AMENAZAS	19
7.1	DESCRIPCIÓN	19
7.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	19
7.3	CONTENIDO	19
7.3.1	<i>Amenazas ambientales y climáticas</i>	<i>19</i>
7.3.2	<i>Desafíos institucionales y de gobernanza</i>	<i>19</i>
7.3.3	<i>Intereses políticos y comerciales</i>	<i>20</i>
7.4	ESTUDIO DE CASO: LA CRISIS DEL SARGAZO EN EL CARIBE	20
7.5	LECTURAS ADICIONALES	21
7.6	EVALUACIÓN	22
7.7	CLAVE DE RESPUESTAS	22
8	SECCIÓN 6 – OPORTUNIDADES PARA LA INNOVACIÓN Y EL CRECIMIENTO	24
8.1	DESCRIPCIÓN	24
8.2	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	24
8.3	CONTENIDO	24
8.3.1	<i>Innovación empresarial y emprendimiento azul</i>	<i>24</i>
8.3.2	<i>Investigación y desarrollo (I+D)</i>	<i>24</i>
8.3.3	<i>Oportunidades de conservación y restauración</i>	<i>25</i>
8.3.4	<i>Estudio de caso: Maricultura de musgo marino en Santa Lucía</i>	<i>25</i>
8.4	LECTURAS ADICIONALES	26
8.5	EVALUACIÓN	27
8.6	CLAVE DE RESPUESTAS	27
9	EVALUACIÓN FINAL	29
9.1	CLAVE DE RESPUESTAS	30
10	RECURSOS ÚTILES	31

1 INTRODUCCIÓN

1.1 *I n f o r m a c i ó n d e l m ó d u l o*

- Áreas de enfoque: La economía azul
- Nivel: Fundacional / Introdutorio
- Secciones totales: 6

1.2 *D e s c r i p c i ó n d e l m ó d u l o*

Este módulo introduce a los estudiantes al concepto de economía azul y ofrece un análisis exhaustivo y crítico de su significado. Los estudiantes estarán capacitados para analizar críticamente las políticas de desarrollo oceánico, evaluar la sostenibilidad de las industrias marinas y proponer estrategias prácticas e integradas para la transición hacia una economía azul resiliente y equitativa.

Al finalizar con éxito el curso, los estudiantes podrán:

1. Identificar y diferenciar entre conceptos clave como la Economía Oceánica y la Economía Azul.
2. Analizar la justificación de la Economía Azul explicando su contribución a objetivos globales específicos.
3. Categorizar y describir las principales industrias de la Economía Azul en el Caribe
4. Evaluar vías críticas para la implementación de la economía azul
5. Identificar y clasificar las principales amenazas al océano y al desarrollo de la economía azul
6. Proponer oportunidades de negocio específicas dentro de la economía azul que integren directamente los objetivos de conservación

Sección 1: Conceptos y terminologías:

- La transición: de la economía oceánica (basada en la producción) a la economía azul (basada en la sostenibilidad).
- Capital natural marino: entender el océano como un activo; stock vs. flujo.
- Servicios ecosistémicos: aprovisionamiento (alimentos), regulación (protección contra tormentas) y beneficios culturales (turismo).
- Planificación Espacial Marina (PEM): La principal herramienta de gobernanza para asignar espacio y reducir los conflictos entre usuarios.

Sección 2: Justificación de la economía azul:

- Diversificación económica: reducir la dependencia de los sectores basados en la tierra y de los choques externos.
- Seguridad alimentaria y medios de vida: el papel de la pesca artesanal y la nutrición sostenible.
- Resiliencia climática: protección de la infraestructura natural (arrecifes y manglares) para la defensa costera.
- Energía y transporte: transición hacia energías renovables marinas y puertos verdes.
- Equidad social: garantizar la justicia azul y el crecimiento inclusivo para las comunidades costeras.

Sección 3: Componentes e Industrias:

- Industrias establecidas:
 - Turismo Costero y Marítimo (La transición Azul).
 - Pesca y Transporte Marítimo.
- Industrias emergentes:
 - Biotecnología Marina y Bioprospección.

- Energía renovable basada en el océano (eólica marina, olas, OTEC).
- Maricultura sostenible (por ejemplo, musgo marino).

Sección 4: Caminos hacia la implementación:

- Gobernanza integrada: políticas oceánicas nacionales (NOP) y cooperación regional (OECD/CARICOM).
- Financiación innovadora:
 - Bonos azules y canjes de deuda por naturaleza.
 - Créditos de Carbono Azul y Financiación Combinada.
- Desarrollo de Capacidades: Fortalecimiento institucional y desarrollo de Habilidades Azules.

Sección 5: Desafíos y amenazas:

- Presiones ambientales: Impactos del cambio climático (blanqueamiento, acidificación), contaminación marina y afluencia de sargazo.
- Brechas de gobernanza: silos institucionales, déficit de datos y elevada deuda nacional.
- Riesgos sociopolíticos: cortoplacismo, intereses comerciales creados y riesgo de acaparamiento de activos.

Sección 6: Oportunidades e innovación para el crecimiento

- Emprendimiento Azul: Soluciones de economía circular (convertir residuos en valor).
- Investigación y Desarrollo: Capturando la cadena de valor a través de la ciencia marina y la bioprospección.
- Soluciones basadas en la naturaleza: profesionalización de la restauración de arrecifes y el secuestro de carbono azul.

**1.5 T
i
e
m
p
o
e
s
t
i
m
a
d
o
r
e
q
u
e
r
i
d
o**

Se estima que una duración de 60 minutos por sección es razonable para asegurar una comprensión profunda de los principios fundamentales. Por lo tanto, se estima que completar el módulo debería durar entre 6 y 7 horas.

Cada sección incluye una evaluación específica que consta de:

1. Opción múltiple: para recordar los principios y definiciones.
2. Coincidencia: para categorizar servicios y marcos.
3. Análisis de escenarios: para aplicar el pensamiento Nexus a los desafíos de conservación del mundo real.

2 GLOSARIO DE MÓDULOS

Este glosario proporciona una referencia completa de los términos utilizados en las seis secciones del módulo.

2.1 *C o n c e p t o s y t e r m i n o l o g í a*

- **Capital natural marino:** el stock de recursos marinos (vivos y no vivos) que proporciona un flujo de beneficios a las personas.
- **Servicios ecosistémicos:** Los diversos beneficios que los humanos obtienen gratuitamente del medio ambiente natural, categorizados en:
 - Aproveccionamiento: Productos como mariscos y sal.
 - Regulación: Procesos como la protección contra tormentas mediante arrecifes y el almacenamiento de carbono.
 - Cultural: Beneficios no materiales como el turismo y el valor espiritual.
- **Planificación Espacial Marina (PEM):** Un proceso público basado en mapas para analizar y asignar dónde ocurren las actividades humanas (pesca, energía, conservación) en el océano para reducir los conflictos.

- **Diversificación económica:** El proceso de expandir una economía para incluir una gama más amplia de sectores para reducir la vulnerabilidad a choques externos (como pandemias o picos de precios del petróleo).
- **Resiliencia climática:** La capacidad de un sistema costero para absorber perturbaciones, como huracanes, manteniendo al mismo tiempo sus funciones esenciales.
- **Justicia Azul:** Un marco que garantiza que los beneficios y las cargas del uso del océano se distribuyan de manera justa, en particular para las comunidades costeras marginadas.
- **Seguridad alimentaria:** Cuando todas las personas, en todo momento, tengan acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos procedentes del mar.

- **Industrias establecidas:** sectores maduros como el turismo costero tradicional, el transporte marítimo y la pesca artesanal.
- **Industrias emergentes:** sectores nuevos y de alto crecimiento, como la biotecnología marina y la energía renovable marina.
- **Biología Marina (Bioprospección):** La búsqueda y utilización de biorrecursos marinos (genes, moléculas) para desarrollar productos farmacéuticos, cosméticos o industriales.
- **Conversión de energía térmica oceánica (OTEC):** una tecnología que produce electricidad utilizando la diferencia de temperatura entre el agua cálida de la superficie y el agua fría de las profundidades del océano.

- **Gobernanza integrada de los océanos:** gestión del océano en su conjunto mediante la coordinación de diferentes sectores (por ejemplo, turismo y pesca) bajo una política unificada.
- **Bonos Azules:** Instrumentos financieros donde el dinero recaudado se utiliza exclusivamente para proyectos relacionados con los océanos y su conservación.
- **Canje de deuda por naturaleza:** acuerdo en el que se condona una parte de la deuda de una nación a cambio de inversión local en conservación ambiental.
- **Financiación combinada:** combinar fondos públicos (subvenciones) con inversión privada para reducir el riesgo de las nuevas empresas azules.

- **Acidificación de los océanos:** La disminución del pH de los océanos de la Tierra, causada por la absorción de dióxido de carbono (CO_2) de la atmósfera, que daña a los organismos constructores de conchas.
- **Eutrofización:** Riqueza excesiva de nutrientes en un cuerpo de agua, frecuentemente debida a la escorrentía de la tierra, que provoca un crecimiento denso de la vida vegetal y la muerte de la vida animal por falta de oxígeno.
- **Sargazo:** Un alga marrón flotante que, en grandes cantidades, puede obstruir las playas del Caribe, matando arrecifes y perjudicando el turismo.
- **Acaparamiento azul:** cuando las poblaciones locales son desplazadas o pierden el acceso a sus aguas tradicionales debido a proyectos industriales o de conservación a gran escala.

- **Maricultura regenerativa:** cultivo de especies como el musgo marino o las ostras que realmente mejoran la calidad del agua y secuestran carbono al tiempo que proporcionan alimentos e ingresos.
- **Economía Circular:** Un sistema económico centrado en la eliminación de residuos. En la Economía Azul, esto significa convertir amenazas como el plástico o el sargazo en productos útiles.
- **Carbono azul:** Carbono capturado por los ecosistemas oceánicos y costeros del mundo (manglares, praderas marinas), que puede venderse como créditos de carbono.
- **Soluciones basadas en la naturaleza (SBN):** utilizar sistemas naturales (como restaurar un arrecife en lugar de construir un muro de hormigón) para resolver desafíos humanos como la erosión costera.

3 SECCIÓN 1 - CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍAS

3.1 *D e s c r i p c i ó n*

Esta sección define los conceptos centrales relacionados con la economía azul que se utilizan en toda la región del Caribe, ya que la transición a una economía azul requiere una comprensión clara de los términos fundamentales que diferencian el uso tradicional del océano de un enfoque sostenible e integrado.

3.2 *O b j e t i v o s d e a p r e n d i z a j e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Distinguir críticamente entre una economía oceánica tradicional y una economía azul sostenible, identificando específicamente cómo esta última disocia el crecimiento económico de la degradación ambiental.
- Evaluar el océano como un conjunto de activos productivos mediante la identificación del stock de capital natural y los diversos servicios ecosistémicos (de aprovisionamiento, regulación y culturales) que aportan valor al Caribe.
- Explicar el papel de la planificación espacial marina (PEM) como herramienta principal para reducir los conflictos entre las partes interesadas y alcanzar los objetivos de triple resultado de la economía azul.

3.3.1 Economía oceánica vs. economía azul

Aunque a menudo se utilizan indistintamente, estos términos representan diferentes filosofías de desarrollo.

- Economía Oceánica: Se refiere a la suma total de las actividades económicas que se realizan en el océano o sus alrededores, o que utilizan sus productos. Se centra principalmente en el crecimiento económico (PIB), el empleo y la producción de sectores como la pesca, el transporte marítimo y la explotación de petróleo y gas en alta mar. Una "economía oceánica" puede existir incluso si sus actividades son insostenibles o perjudiciales para el medio ambiente.
- Economía Azul: Un concepto más evolucionado que refleja la «Economía Verde», pero se centra en el océano. Se define como el uso sostenible de los recursos oceánicos para el crecimiento económico, la mejora de los medios de vida y el empleo, preservando al mismo tiempo la salud del ecosistema marino.
 - El triple resultado: la economía azul busca un equilibrio entre los impactos económicos, sociales y ambientales.
 - Desacoplamiento: Su objetivo principal es “desacoplar” el crecimiento económico de la degradación ambiental.

3.3.2 Capital natural marino

Para gestionar la Economía Azul, el océano debe verse no sólo como un espacio de actividad, sino como un conjunto de activos valiosos.

- Definición: El capital natural marino se refiere al stock de recursos marinos renovables y no renovables (por ejemplo, plantas, animales, aire, agua, minerales) que se combinan para producir un flujo de beneficios para las personas.
- Stock vs. Flujo: En términos económicos, los peces en el mar son el “stock” (el capital), mientras que la captura anual es el “flujo” (el interés o dividendo).
- Servicios ecosistémicos: Son los beneficios específicos que los humanos obtienen del capital natural, como:
 - Aprovisionamiento: Alimentos (peces), materias primas y recursos genéticos.
 - Regulación: secuestro de carbono (carbono azul), protección costera contra tormentas y descomposición de residuos.
 - Apoyo: Ciclo de nutrientes, hábitats de crianza y reproducción.
 - Cultural: Turismo, recreación y bienestar espiritual.

3.3.3 Planificación Espacial Marina (PEM)

Debido a que el océano es un espacio abarrotado de intereses en competencia (por ejemplo, pesca, turismo o transporte marítimo), se requiere una herramienta de gestión.

- Definición: La Planificación Espacial Marina es un proceso público de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas.

- Propósito: Tiene como objetivo alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales que generalmente se deciden a través de un proceso político.
- Papel en el Caribe: La MSP se utiliza para reducir los conflictos entre usuarios, proteger hábitats sensibles y crear un entorno predecible para la inversión del sector privado.

Tabla. Resumen de las diferencias clave

Concepto	Enfoque principal	Medición del éxito
Economía oceánica	Producción económica y utilización del espacio marino.	Crecimiento del PIB, ingresos y número de empleos.
Economía azul	Desarrollo sostenible e integridad de los ecosistemas.	Desvincular el crecimiento de la degradación: equidad social.
Capital natural	El océano como activo productivo o “stock”.	Mantenimiento de la salud y los servicios de los ecosistemas.
MSP	Gobernanza y coordinación del espacio.	Reducción de conflictos entre usuarios; logro de objetivos espaciales.

3.4 *L e c t u r a s a d i c i o n a l e s*

- **Carbono azul:** [La Iniciativa de Carbono Azul](#). Proporciona definiciones científicas del Carbono Azul (captura de carbono por manglares, praderas marinas y marismas), un término clave en el marco de los Servicios de Regulación del Capital Natural.
- **Centro del Caribe (CLME+):** [Economía Azul en la Región del Caribe](#). Una plataforma interactiva que visualiza los conceptos de la Economía Azul mediante proyectos regionales y mapas de datos.
- **Capital natural marino:** [Economía de la Biodiversidad: La Revisión Dasgupta \(2021\)](#). Si bien es global, este es el estándar de oro para comprender los conceptos económicos de Stock vs. Flujo mencionados en la Sección 1.2.
- **Planificación Espacial Marina (PEM):** [Programa de Planificación Espacial Marina de la UNESCO-COI](#). Este sitio ofrece el enfoque paso a paso de la planificación espacial marina (PEM) que utilizan los planificadores caribeños para resolver conflictos entre sectores como el turismo y la pesca.
- **La Secretaría de la Commonwealth:** *Modelo de Política de Economía Azul*. La Commonwealth se centra en la gestión responsable, y sus recursos son especialmente útiles para comprender la función de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) en la terminología.

- **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA):** Marco de Transición a la Economía Azul Sostenible. Ofrece una perspectiva técnica del enfoque de triple resultado (ambiental, social y económico) y el concepto de Economía Regenerativa.

3.5 *E
v
a
l
u
a
c
i
ó
n*

Esta evaluación está diseñada para evaluar el dominio del alumno de la Sección 1. Incluye una combinación de recuperación de conocimientos, aplicación conceptual y análisis crítico.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor el objetivo principal de la Economía Azul en comparación con la Economía Oceánica tradicional?
 - a) Maximizar la extracción de petróleo y gas en alta mar.
 - b) Aumentar el número total de buques pesqueros comerciales de gran escala.
 - c) Desvincular el desarrollo socioeconómico de la degradación ambiental.
 - d) Priorizar el volumen del transporte marítimo internacional por encima de la protección costera local.
2. En el contexto del Capital Natural Marino, un arrecife de coral saludable que atrae turistas y protege la costa se considera:
 - a) Flujo
 - b) Acciones
 - c) Responsabilidad
 - d) Externalidades
3. ¿Qué término se refiere al proceso de análisis y asignación de la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en áreas marinas?
 - a) Secuestro de carbono azul
 - b) Biotecnología marina
 - c) Planificación Espacial Marina (PEM)
 - d) Maricultura

Parte B: Categorización

4. Identifique los siguientes beneficios como servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, apoyo o culturales:
 - Musgo marino cosechado para exportación: _____
 - Manglares que protegen un pueblo costero de las mareas de tormenta: _____
 - Una ceremonia espiritual local celebrada a la orilla del agua: _____
 - Las praderas marinas capturan y almacenan dióxido de carbono: _____
 - Los arrecifes de coral sirven como zonas de reproducción para los peces: _____

Parte C: Respuesta corta

5. Definir el “triple resultado” en el contexto de la Economía Azul del Caribe.

se considera que la “economía oceánica” por sí sola es un marco insuficiente para los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID)?

Parte D: Solicitud de caso

7. Escenario: Una nación caribeña enfrenta un conflicto entre un nuevo muelle para cruceros de lujo y una zona de pesca tradicional en pequeña escala ubicada en la misma bahía.

- a) ¿Qué herramienta analizada en esta sección debería utilizar el gobierno para resolver este conflicto?
b) Explique brevemente cómo esta herramienta ayuda a equilibrar los intereses contrapuestos del turismo y la seguridad alimentaria.

**3.6 C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s**

- Respuesta 1: c)
- Respuesta 2: b)
- Respuesta 3: c)
- Respuesta 4: Aprovisionamiento, Regulación, Cultural, Regulación, Apoyo
- Respuesta 5: Debe mencionar Medio Ambiente, Economía y Equidad Social.
- Respuesta 6: Debe mencionar Medio Ambiente, Economía y Equidad Social.
- Respuesta 7: a) Planificación espacial marina, b) Debe mencionar la asignación de espacio basada en datos o la participación de las partes interesadas.

4 SECCIÓN 2 – FUNDAMENTO DE LA ECONOMÍA AZUL

4.1 *D e s c r i p c i ó n*

Esta sección explora las razones fundamentales por las que las naciones caribeñas están en transición hacia una Economía Azul. Más allá del simple crecimiento económico, este cambio está impulsado por la necesidad de resiliencia, equidad y la preservación a largo plazo del recurso más valioso de la región : el Mar Caribe.

4.2 *O b j e t i v o s d e a p r e n d i z a j e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Evaluar cómo la Economía Azul sirve como herramienta estratégica para que los PEID del Caribe reduzcan la vulnerabilidad a las crisis globales expandiéndose hacia industrias marinas de alto valor y haciendo la transición a modelos económicos circulares.
- Explicar el papel fundamental de la gestión sostenible de los océanos para garantizar la seguridad alimentaria regional (a través de la pesca y la acuicultura) y la independencia energética (a través de energías renovables marinas).
- Justificar la justificación económica para proteger el capital natural (manglares, arrecifes y pastos marinos) como infraestructura esencial para la defensa costera y la mitigación del cambio climático.
- Analizar la importancia de los marcos de desarrollo inclusivos que garanticen una distribución equitativa de la riqueza oceánica y protejan los medios de vida de las comunidades costeras tradicionales y los grupos marginados.

4.3.1 Diversificación económica y crecimiento

La mayoría de las naciones del Caribe dependen en gran medida de un rango limitado de sectores, principalmente el turismo terrestre y la agricultura, lo que las hace altamente vulnerables a las crisis económicas mundiales.

- Nuevas fuentes de ingresos: La economía azul abre las puertas a industrias emergentes de alto valor como la biotecnología marina, los minerales de aguas profundas y la energía renovable oceánica.
- Creación de empleo: Al expandirse a estos nuevos sectores y mejorar los tradicionales (como la pesca sostenible), la región puede generar empleo significativo, particularmente para su población joven y creciente.
- Eficiencia de los recursos: pasar de una “economía oceánica” extractiva a una “economía azul” circular garantiza que los recursos se gestionen para la productividad a largo plazo en lugar de obtener ganancias a corto plazo.

4.3.2 Seguridad alimentaria y medios de vida

El Mar Caribe es una fuente vital de proteínas e ingresos para millones de personas, pero muchas de sus pesquerías están actualmente sobreexplotadas.

- Pesca sostenible: un enfoque de economía azul que prioriza la recuperación de las poblaciones de peces y el apoyo a los pescadores artesanales (en pequeña escala), que son fundamentales para los sistemas alimentarios locales.
- Desarrollo de la acuicultura: invertir en maricultura sostenible (por ejemplo, cultivo de musgo marino o en jaulas) reduce la presión sobre las poblaciones silvestres al tiempo que proporciona fuentes confiables de alimentos e ingresos.

Resiliencia climática y conservación

Los PEID del Caribe están en la primera línea del cambio climático. Una Economía Azul integra la protección ambiental como una estrategia económica fundamental, no como un gasto.

- Soluciones basadas en la naturaleza: Los ecosistemas saludables como los manglares, las praderas marinas y los arrecifes de coral actúan como infraestructura natural, protegiendo a las comunidades costeras de las marejadas ciclónicas y el aumento del nivel del mar.
- Carbono azul: la protección de la vegetación marina permite a las naciones del Caribe secuestrar carbono, abriendo potencialmente las puertas a los mercados internacionales de créditos de carbono azul.
- Seguridad energética: La transición a la energía eólica marina, la energía undimotriz o la energía térmica puede reducir la fuerte dependencia de la región de los costosos combustibles fósiles importados.

4.3.3 Sostenibilidad social y equidad

Una verdadera Economía Azul debe ser inclusiva y garantizar que los beneficios de la riqueza de los océanos se compartan de manera justa en toda la sociedad.

- Desarrollo inclusivo: este fundamento se centra en empoderar a los grupos marginados, incluidas las mujeres y los jóvenes, y en garantizar que las comunidades costeras no sean desplazadas por proyectos industriales a gran escala.
- Justicia Azul: Busca abordar el legado extractivo del pasado promoviendo la propiedad y la gestión de los recursos marinos por parte de la población local.

4.3.4 Transporte marítimo y conectividad

Más del 90% del comercio mundial se realiza por mar y, para las islas del Caribe, el transporte marítimo es el sustento de todas las importaciones y exportaciones.

- Eficiencia y Puertos Verdes: Mejorar la infraestructura portuaria y reducir los costos logísticos es esencial para la competitividad regional.
- Conectividad: La gestión estratégica de las rutas de envío y los centros regionales garantiza que incluso las islas más pequeñas permanezcan conectadas a los mercados globales.

Tabla. La justificación de la Economía Azul

Conductor	Beneficio principal
Diversificación	Reduce la vulnerabilidad creando industrias nuevas y sostenibles.
Seguridad alimentaria	Protege los medios de vida y las fuentes de proteínas mediante la pesca gestionada.
Resiliencia	Utiliza el capital natural (arrecifes/manglares) para la protección costera.
Equidad	Garantiza la inclusión social y la distribución justa de la riqueza oceánica.
Energía	Reduce costos y emisiones mediante energía renovable marina.

4.3.5 Estudios de caso

1. Diversificación económica: la innovación azul de Granada

Granada fue una de las primeras naciones de la región en desarrollar un Plan Maestro de Crecimiento Azul.

- **Justificación:** Frente a un alto nivel de deuda y una fuerte dependencia del turismo tradicional, Granada buscó diversificar su economía mapeando su potencial de innovación azul.
- **La aplicación:** El país creó el **Instituto de Innovación Azul** para impulsar proyectos de maricultura de musgo marino, biotecnología marina y energías renovables. Este cambio de enfoque cambió del simple uso del océano a la innovación con el océano como frontera económica de alta tecnología.

2. Financiamiento innovador: los bonos azules de Barbados y Belice

Ambas naciones han ejecutado canjes de deuda por naturaleza innovadores que abordan directamente las limitaciones fiscales de los pequeños Estados insulares en desarrollo del Caribe.

- **Justificación:** La elevada deuda soberana a menudo impide que las islas inviertan en conservación. Al refinanciar la deuda a tasas de interés más bajas, estos países liberaron millones para el medio ambiente.
- **La aplicación:**
 - **Barbados (2022):** Refinanciación de \$150 millones de deuda, generando aproximadamente **\$50 millones** para la conservación marina a lo largo de 15 años. Esto financia el Fondo de Sostenibilidad Ambiental de Barbados (BESF). (<https://www.debtfornature.org/case-studies-blog/barbados>.)
 - **Belice (2021):** Redujo su deuda en un 12% del PIB y se comprometió a proteger el 30% de sus océanos para 2026. Este caso es el referente mundial en el uso de ayuda financiera para impulsar la planificación espacial marina a gran escala. (<https://www.greenfinanceinstitute.com/casestudies/government-of-belize-debt->

[conversion-for-marine-conservation/#:~:text=The%20complex%20transaction%20enabled%20Belize,ocean%2C%20among%20other%20conservation%20measures\).](#)

4.4 *L e c t u r a s a d i c i o n a l e s*

- **Informe de políticas del CIGI:** [Desarrollo de la Economía Azul en el Caribe y otros Estados Pequeños](#). Este informe presenta un argumento conciso sobre cómo la Economía Azul ayuda a los PEID a superar vulnerabilidades inherentes, como el reducido tamaño de su población y la ubicación geográfica remota.
- **Compite Caribe (2020):** [Tendencias industriales y tecnológicas globales en la economía azul](#). Este informe identifica las barreras sistémicas y los impulsores de nuevas industrias. Es excelente para estudiantes interesados en las razones detrás de la transición a la biotecnología marina y las energías renovables.
- **Blog del ECCB (2021) :** [Seguridad alimentaria y nutricional: Un elemento esencial de la resiliencia caribeña](#). Explica la justificación desde la perspectiva de la banca central, destacando la necesidad de reducir la factura de US\$1.400 millones en importaciones de alimentos de la región mediante la producción local sostenible.
- **Iniciativa de Crecimiento Azul de la FAO:** [Crecimiento Azul en apoyo a la seguridad alimentaria y los medios de vida](#). Presenta la justificación global que utiliza la FAO para apoyar la pesca en el Caribe. Se centra en el pilar de Medios de Vida y Sistemas Alimentarios, esencial para la Sección 2.2.
- **BID Invest (2024):** [Guía para una Economía Azul que Beneficie a las Comunidades del Caribe](#). Este es el mejor recurso moderno para el fundamento de la Sostenibilidad Social. Presenta indicadores sociales para el Crecimiento Inclusivo.

Esta evaluación está diseñada para evaluar la comprensión del alumno de las razones estratégicas para la transición a una Economía Azul, específicamente dentro del contexto de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) del Caribe.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Cuál de los siguientes es un beneficio principal de diversificación económica de la Economía Azul para las naciones del Caribe?

- a) Reducir la deuda nacional aumentando los impuestos tradicionales al turismo.
- b) Pasar de una alta dependencia de los sectores terrestres a industrias emergentes como la biotecnología marina.
- c) Sustituir toda la pesca local por flotas comerciales internacionales de gran escala.
- d) Centrarse exclusivamente en la extracción de petróleo y gas en alta mar para impulsar el PIB.

2. En el marco de la Economía Azul, ¿cómo se ven los manglares y los arrecifes de coral saludables desde una perspectiva de Resiliencia Climática?

- a) Como obstáculos a la construcción de nuevos complejos turísticos costeros de lujo.
- b) Como Capital Natural que proporciona protección costera esencial y mitigación de tormentas.
- c) Como áreas que sólo deberían ser gestionadas por ONG internacionales, no por los gobiernos locales.
- d) Como fuente de madera y materiales de construcción para el desarrollo urbano.

3. El concepto de Justicia Azul o Sostenibilidad Social en este apartado se refiere a:

- a) Garantizar que el ordenamiento jurídico priorice el derecho marítimo sobre el derecho terrestre.
- b) Promover la distribución justa de los beneficios del océano y empoderar a las comunidades costeras locales.
- c) Aumentar las multas a los pescadores artesanales que ingresen a áreas protegidas.
- d) Privatizar los espacios marinos para garantizar que sean gestionados por el mejor postor.

Parte B: Respuesta breve y análisis

4. La justificación de la “seguridad alimentaria”: explique brevemente cómo el enfoque de la economía azul ayuda a resolver el conflicto entre la protección del océano y la alimentación de la población del Caribe.

5. Justificación de la “energía”: Identifique dos razones por las cuales la transición a la energía marina renovable (por ejemplo, la energía eólica marina o la energía de las olas) es una prioridad estratégica para los PEID del Caribe.

Parte C: Aplicación del estudio de caso

6. Escenario: Deuda y conservación

Una nación caribeña tiene una alta relación deuda/PIB y no puede financiar sus Áreas Marinas Protegidas (AMP). Según los estudios de caso presentados:

- a) Nombre un mecanismo financiero específico que podría ayudar a este país a reducir su deuda y al mismo tiempo financiar la conservación.
- b) Utilizando el ejemplo de Belice o Barbados, explique cómo funciona este mecanismo para crear espacio fiscal para el medio ambiente.

7. Escenario: Recuperación post desastre Después de un gran huracán, una comunidad de pescadores artesanales ha perdido todo su equipo y no puede trabajar.

- a) ¿Qué mecanismo regional específico del Caribe ofrece seguro paramétrico para ayudar a estos pescadores a recuperarse?
- b) ¿Cómo se alinea esto con la lógica de sostenibilidad social de la Economía Azul?

4.6 *C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s*

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: b)
- Respuesta 3: b)
- Respuesta 4: Se debe mencionar que los ecosistemas saludables conducen a mayores rendimientos a largo plazo o el papel de los efectos secundarios de los santuarios.
- Respuesta 5: Debe mencionarse la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles importados y la reducción de los altos costos de la energía.
- Respuesta 6: a) Bonos azules o canjes de deuda por naturaleza b) Debe explicar la refinanciación de la deuda a tasas más bajas para financiar un fideicomiso de conservación.
- Respuesta 7: a) Instalación COAST b) Debe mencionar que proporciona una red de seguridad para trabajadores/medios de vida vulnerables.

5 SECCIÓN 3 – COMPONENTES E INDUSTRIAS

5.1 *D e s c r i p c i ó n*

Esta sección examina las industrias específicas que impulsan la Economía Azul del Caribe. Estos sectores se clasifican en industrias consolidadas, que requieren una transición hacia prácticas más sostenibles, e industrias emergentes que ofrecen nuevas oportunidades de crecimiento de alto valor.

5.2 *O b j e t i v o s d e a p r e n d i z a j e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Clasificar las industrias marinas del Caribe en sectores establecidos y emergentes
- Evaluar los desafíos de sostenibilidad que enfrentan el turismo y la pesca tradicionales.
- Identificar el potencial económico y los requisitos tecnológicos de las energías renovables basadas en los océanos y la biotecnología marina.

La economía oceánica del Caribe es un motor económico masivo, que genera ingresos estimados en US\$407 mil millones. Sin embargo, para lograr una verdadera Economía Azul, estos sectores deben equilibrar la producción económica con la salud de los ecosistemas.

5.3.1 Industrias establecidas

Estos sectores forman actualmente la columna vertebral de la economía regional, pero enfrentan importantes desafíos de sostenibilidad.

- Turismo costero y marítimo
 - Impacto regional: El turismo es el sector más grande, contribuyendo con más de US\$60 mil millones al PIB regional en 2022 y sustentando aproximadamente el 13,4% de todos los empleos.
 - Desafío de sostenibilidad: El modelo de turismo masivo ha conducido a un turismo excesivo, superando la capacidad de carga de los destinos y causando graves daños a los arrecifes de coral, los manglares y las praderas marinas.
 - Transición azul: la transición hacia el turismo azul implica promover el ecoturismo, los modelos comunitarios y garantizar que una mayor cantidad de ingresos permanezca en las comunidades locales en lugar de filtrarse hacia intereses extranjeros.
- Pesca y acuicultura
 - Valor económico: En 2019, el sector proporcionó empleo estable a aproximadamente 350.000 personas en 17 países del Caribe, con una producción valorada en más de US\$500 millones.
 - La crisis: Las pesquerías del Caribe están entre las más sobreexplotadas del mundo, con el 55% de los sitios de pesca comercial clasificados como sobreexplotados.
 - Oportunidades: Ampliar la acuicultura y la maricultura sostenibles (por ejemplo, el musgo marino) ofrece una vía para aumentar la producción de alimentos hasta en un 60% y al mismo tiempo proteger las poblaciones silvestres.
- Transporte marítimo
 - Importancia estratégica: Más del 90% del comercio mundial se realiza por vía marítima. Para el Caribe, el transporte marítimo es un elemento vital para las importaciones y exportaciones y un importante motor de ingresos, en particular a través de la carga transportada por aguas regionales.
 - Ecologizar el sector: la transición hacia “puertos verdes” implica digitalizar las cadenas logísticas para mejorar la eficiencia y adoptar fuentes de energía alternativas para reducir la huella de carbono del transporte marítimo.

5.3.2 Industrias emergentes

Estos sectores de alto crecimiento representan la nueva frontera de la Economía Azul del Caribe.

- Energía renovable basada en el océano

- Potencial: El Caribe tiene un potencial enorme y sin explotar para la conversión de energía eólica marina, undimotriz, mareomotriz y térmica oceánica (OTEC).
- Justificación: Reemplazar el costoso diésel importado por energías renovables marinas puede proporcionar electricidad asequible y confiable y reducir el uso de tierras escasas para instalaciones energéticas.
- Estado: La mayoría de estas tecnologías se encuentran actualmente en las fases de prototipo o de comercialización temprana a nivel mundial.
- Biotecnología marina y bioprospección
 - Concepto: Implica el descubrimiento y uso de biorrecursos marinos para aplicaciones en la producción de productos farmacéuticos, cosméticos y alimentos.
 - Valor: El mercado de artículos derivados del mar está creciendo entre un 4 y un 5 % anualmente, con aplicaciones de alto valor como sustancias anticancerígenas (mercado anual estimado de 1000 millones de dólares) y enzimas para pruebas de PCR.
 - Contexto del Caribe: La vasta biodiversidad marina de la región proporciona una base de recursos naturales única para la bioprospección, la búsqueda de nuevos compuestos con utilidad médica o industrial.

Tabla. Resumen del estado de la industria

Industria	Estado	Objetivo principal de la economía azul
Turismo	Establecido	Pasar del ecoturismo de masas al ecoturismo comunitario.
Pesca	Establecido	Recuperar las poblaciones silvestres; ampliar la acuicultura sostenible.
Transporte marítimo	Establecido	Mejorar la eficiencia portuaria y descarbonizar el transporte marítimo.
Energía renovable	Emergente	Reemplazar los combustibles fósiles importados por energía eólica y undimotriz marina.
Biotecnología	Emergente	Aprovechar la biodiversidad marina para lograr innovaciones de alto valor.

- **Informe CAPRI (2023):** [Mar de Oportunidades: Desarrollo de la Economía Azul de Jamaica](#)
 . Un estudio de caso contemporáneo sobre pesca sostenible y ecoturismo. Examina

específicamente el valor económico de los pescadores artesanales y el potencial de las Finanzas Azules para revitalizar los sectores tradicionales.

- **Análisis del clima (2022):** [Estudio de los PEID del Caribe: Trazando el camino hacia cero emisiones netas](#). Ofrece modelos para Granada y Santa Lucía, mostrando cómo la energía eólica marina y oceánica puede ayudar a estas naciones a alcanzar casi el 100 % de energía renovable para 2040.
- **IRENA / ETIP Océano (2022):** [Energía oceánica en islas y zonas costeras remotas](#). Perspectiva técnica sobre energías renovables. Se evalúa el potencial teórico de las tecnologías undimotriz, mareomotriz y OTEC (Conversión de Energía Térmica Oceánica) para los PEID.
- **La conservación de la naturaleza:** [Portal de Mapeo de la Riqueza Oceánica \(MOW\)](#). Una herramienta de mapeo interactiva que visualiza el valor invisible de las industrias establecidas y emergentes, como la contribución de un arrecife específico al sector turístico local mediante la observación de peces y la protección costera.
- **Blogs del Banco Mundial (2023):** [Creando Puertos Sostenibles en el Caribe: Un Plan para Puertos Azules](#). Análisis detallado del Transporte Marítimo. Presenta el concepto de "Puerto Azul" y evalúa la resiliencia de la infraestructura en Belice, República Dominicana, Granada y Jamaica.

5.5 Evaluación

Esta evaluación está diseñada para evaluar la capacidad del alumno para categorizar las industrias marinas y analizar las transiciones de sostenibilidad específicas requeridas para el contexto del Caribe.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Cuál de las siguientes se considera una industria emergente en la Economía Azul del Caribe?
 - a) Turismo costero y marítimo.
 - b) Biotecnología marina y bioprospección.
 - c) La pesca artesanal tradicional.
 - d) Transporte marítimo de carga comercial.
2. Según datos regionales, ¿aproximadamente qué porcentaje de sitios de pesca comercial del Caribe están actualmente clasificados como sobreexplotados?
 - a) 15%
 - b) 30%
 - c) 55%
 - d) 80%
3. La transición hacia «Puertos Verdes» en el transporte marítimo se centra principalmente en:
 - a) Aumentar el tamaño físico de los muelles para dar cabida a buques de mayor tamaño.
 - b) Digitalizar la logística y adoptar fuentes de energía bajas en carbono para mejorar la eficiencia.
 - c) Pintar la infraestructura portuaria de color verde para mejorar el atractivo estético.
 - d) Restringir todo comercio internacional para promover la producción local.

Parte B: Respuesta breve y análisis

4. La transición turística: identificar la diferencia principal entre el turismo de masas y el turismo azul en relación con el medio ambiente y las comunidades locales .

5. Potencial de la biotecnología marina: Explique por qué la alta biodiversidad marina del Caribe lo convierte en un lugar estratégico para la bioprospección. Dé un ejemplo de una aplicación de alto valor para compuestos de origen marino.

Parte C: Correspondencia y categorización

6. Vincular la industria con su objetivo principal de economía azul:

Industria	Objetivo principal
A. Pesca	1. Descarbonización y mejora de la eficiencia logística.
B. Energía renovable	2. Recuperación de poblaciones silvestres y expansión de la maricultura.
C. Transporte marítimo	3. Reducir la dependencia de los combustibles fósiles importados.
D. Turismo	4. Implementar modelos ecoturísticos y comunitarios.

Parte D: Solicitud de caso

7. Escenario: Seguridad energética

Una isla del Caribe paga un alto precio por el diésel importado para hacer funcionar su central eléctrica, pero tiene aguas profundas muy cerca de su costa y vientos constantes.

- ¿Cuáles dos tecnologías energéticas emergentes podría explorar esta isla?
- ¿Cuál es una de las principales barreras que actualmente impiden que estas tecnologías se utilicen ampliamente en la región?

5.6 C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: c)
- Respuesta 3: b)
- Respuesta 4: Debe explicar que el Turismo Azul respeta los límites ambientales y asegura el beneficio económico local.
- Respuesta 5: Debe mencionar la variedad de especies como laboratorio natural y una aplicación como productos farmacéuticos (anticancerígenos) o cosméticos.
- Respuesta 6: A-2, B-3, C-1, D-4
- Respuesta 7: a) Energía eólica marina, energía undimotriz u OTEC b) Mencione los altos costos iniciales o la tecnología que se encuentra en prototipos o etapas iniciales.

6 SECCIÓN 4 – VÍAS DE IMPLEMENTACIÓN

6.1 *D e s c r i p c i ó n*

Esta sección explora las vías estructurales necesarias para cerrar la brecha entre los objetivos de las políticas y la realidad sobre el terreno.

6.2 *O b j e t i v o s d e a p r e n d i z a j e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Explicar el papel de las Políticas Oceánicas Nacionales en la ruptura de los silos sectoriales.
- Compare diferentes herramientas de financiamiento azul, como los canjes de deuda por naturaleza y los créditos de carbono azul.
- Identificar las brechas técnicas e institucionales que actualmente dificultan la implementación de la Economía Azul en la región.

Implementar una Economía Azul requiere más que sólo protección ambiental; exige un cambio fundamental en cómo los gobiernos, el sector privado y las comunidades interactúan con el mar.

6.3.1 Gobernanza y planificación integradas

La gestión tradicional de los océanos suele estar compartimentada, con agencias separadas que gestionan la pesca, el turismo y el transporte marítimo. La Economía Azul requiere una Gobernanza Integrada de los Océanos.

- Políticas Oceánicas Nacionales (NOPs): Varias naciones del Caribe, incluidas Dominica, Granada y Santa Lucía, han adoptado NOP para coordinar actividades entre diferentes ministerios.
- Planificación Espacial Marina (PEM): Como se explicó en la Sección 1, la PEM es el modelo para su implementación. Proporciona un marco cartográfico para resolver conflictos entre sectores, por ejemplo, garantizando que los parques eólicos marinos no bloqueen las zonas de pesca tradicionales ni las rutas de cruceros.
- Cooperación regional: Debido a que el Mar Caribe es un recurso compartido, la implementación a menudo ocurre a través de organismos regionales como la Comisión de la OECS (a través de la Política Oceánica Regional del Caribe Oriental - ECROP) y CARICOM.

6.3.2 Mecanismos de financiación innovadores

Se estima que el déficit de financiación para la conservación marina en el Caribe asciende a cientos de millones de dólares anuales. Para subsanarlo, los países están optando por el financiamiento azul, más allá de las subvenciones tradicionales.

- Bonos Azules: Instrumentos financieros cuyo capital recaudado se destina exclusivamente a proyectos relacionados con los océanos. Barbados y Belice los han utilizado para reestructurar su deuda nacional a cambio de importantes compromisos de conservación.
- Créditos de Carbono Azul: Un mercado en desarrollo donde los países pueden vender compensaciones de carbono basadas en el carbono almacenado en sus manglares y pastos marinos a empresas internacionales que buscan alcanzar objetivos de cero emisiones netas.
- Financiamiento combinado: combinar fondos públicos (de agencias como el Banco de Desarrollo del Caribe) con inversión privada para reducir el riesgo de las nuevas empresas azules.

6.3.3 Fortalecimiento institucional y desarrollo de capacidades

La implementación fracasa si las instituciones responsables no tienen las habilidades técnicas o los datos necesarios para gestionar el océano de manera efectiva.

- Datos y monitoreo: La creación de centros de datos regionales, como el Proyecto de Paisaje Oceánico Regional del Caribe (CROP), permite a los científicos y a los encargados de formular políticas compartir datos satelitales e informes sobre la salud de los ecosistemas en tiempo real.

- Centros especializados: La creación del Centro de Excelencia en Oceanografía y Economía Azul (CEOBE) en Antigua y Barbuda tiene como objetivo formar a la próxima generación de profesionales de la Economía Azul del Caribe.
- Cumplimiento: Fortalecer la “Policía Azul”, los guardacostas y los oficiales de pesca, con tecnología como los sistemas de monitoreo de buques (VMS) para detener la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR).

6.3.4 Participación comunitaria y habilidades azules

Para que la Economía Azul sea equitativa, su implementación debe comenzar a nivel comunitario.

- Apoyo a las MIPYMES: Proporcionar “Subvenciones Azules” específicamente para micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) para ayudarlas a innovar en áreas como envases biodegradables o ecoturismo.
- Desarrollo curricular: integración de la alfabetización en conservación y la alfabetización oceánica en las escuelas del Caribe para garantizar que las generaciones futuras comprendan el valor de su capital natural.

6.4 *L
e
c
t
u
r
a
s
a
d
i
c
i
o
n
a
l
e
s*

- **Fondo de Biodiversidad del Caribe (CBF):** [Hoja informativa sobre el Financiamiento de la Economía Azul del Caribe \(Caribbean BLUEFin\)](#). Este proyecto aborda las barreras a la inversión del sector privado y se centra en el establecimiento de mecanismos financieros sostenibles para los ecosistemas marinos y costeros.
- **Banco Interamericano de Desarrollo (BID):** [Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: Mecanismos de financiamiento](#). Este informe detalla cinco estrategias probadas para impulsar el financiamiento privado, incluyendo bonos azules, pólizas de seguro y fondos patrimoniales, específicamente para su replicación regional.
- **Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA):** [Impulso a la Economía Azul del Caribe a través del Centro de Excelencia en Oceanografía y Economía Azul](#). Detalles sobre la colaboración con la Universidad de las Indias Occidentales para impulsar la investigación marina regional y la capacidad técnica.
- **Comisión de la OECS:** [Proyecto Regional del Paisaje Oceánico del Caribe \(CROP\)](#). El CROP es un instrumento clave para la implementación del ECROP. Esta página

proporciona acceso a cinco libros electrónicos esenciales que abarcan la gobernanza integrada de los océanos, la planificación espacial marina y materiales educativos sobre la Economía Azul.

- **Comisión de la OEEO:** [Política Oceánica Regional del Caribe Oriental \(ECROP\)](#). Este es el documento fundamental de gobernanza de la región. Describe la visión para una gestión oceánica coordinada entre los Estados miembros de la OEEO y proporciona el modelo para las Políticas Oceánicas Nacionales.
- **ResearchGate:** [CARICOM y la Economía Azul: Múltiples interpretaciones y sus implicaciones](#). Este trabajo académico explora las diferentes interpretaciones de la Economía Azul en los países caribeños y la necesidad de armonización regional para impulsar eficazmente el desarrollo.
- **Banco Mundial / OEEO:** [Impulsando la Economía Azul del Caribe \(UBEC\)](#). Este programa se centra en fortalecer la gobernanza y ampliar el financiamiento. Incluye un programa regional específico de subvenciones de contrapartida para MIPYMES, diseñado para apoyar las cadenas de valor del turismo, la pesca y la gestión de residuos.
- **ONUDD:** [Estrategia de Seguridad Marítima del Caribe \(CMSS\) y Plan de Implementación](#). Explica cómo la seguridad marítima y el estado de derecho son requisitos previos para una Economía Azul floreciente, centrándose en la protección de los intereses marítimos y la lucha contra las actividades ilegales.

6.5 *E
v
a
l
u
a
c
i
ó
n*

Esta evaluación evalúa la comprensión del alumno de los requisitos estratégicos, financieros e institucionales para la puesta en funcionamiento de una Economía Azul en el Caribe.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Qué enfoque de gobernanza está diseñado específicamente para romper los silos sectoriales mediante la coordinación de la pesca, el turismo y el transporte marítimo bajo un solo marco?
 - a) Zonificación costera privatizada
 - b) Gobernanza integrada de los océanos
 - c) Presupuesto Ministerial Independiente
 - d) Política de aislamiento sectorial
2. Un «bono azul» se describe mejor como un instrumento financiero en el que:
 - a) El gobierno proporciona una subvención directa a las cadenas hoteleras internacionales.
 - b) Se recauda capital específicamente para proyectos relacionados con los océanos y la conservación marina.
 - c) Los ciudadanos pagan impuestos por el uso de las playas públicas para pagar la deuda nacional.
 - d) A las empresas privadas se les da la propiedad de los arrecifes de coral a cambio de dinero en efectivo.
3. ¿Cuál es la función principal de la Política Oceánica Regional del Caribe Oriental (ECROP)?
 - a) Establecer una visión regional unificada para la gestión de los océanos entre los Estados miembros de la OEEO.

- b) Prohibir todo transporte marítimo internacional dentro del Mar Caribe.
- c) Sustituir todas las Políticas Oceánicas Nacionales por una única ley regional.
- d) Gestionar las exportaciones agrícolas terrestres del Caribe.

Parte B: Respuesta breve y análisis

4. El papel del carbono azul: Explique cómo una nación caribeña podría utilizar sus manglares y pastos marinos para acceder a los mercados internacionales de “carbono azul”.

5. Barreras institucionales: Identifique dos brechas técnicas o institucionales que actualmente dificultan que las naciones del Caribe hagan cumplir las regulaciones marinas.

Parte C: Emparejamiento y comparación

6. Relacione la herramienta de implementación con su descripción correcta:

Herramienta	Descripción
A. Planificación Espacial Marina (PEM)	1. Combinar fondos públicos y privados para reducir el riesgo de inversión.
B. Financiación combinada	2. Un proceso basado en mapas para asignar espacio para diferentes usos del océano.
C. Política Nacional Oceánica (NOP)	3. Programas de formación para desarrollar Profesionales Azules.
D. Desarrollo de capacidades	4. Un documento que alinea a varias agencias gubernamentales hacia una visión azul.

Parte D: Solicitud de caso

7. Escenario: La brecha de financiación

Una nación caribeña quiere proteger el 30% de sus aguas, pero carece del presupuesto anual de 10 millones de dólares necesario para su gestión y aplicación.

- a) Basándose en los ejemplos de Barbados y Belice, ¿qué mecanismo financiero de alto nivel podrían utilizar para reestructurar la deuda y generar este financiamiento?
- b) ¿Cómo ayuda la planificación espacial marina a garantizar a los inversores que este dinero se utilizará eficazmente?

6.6 C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: b)
- Respuesta 3: a)
- Respuesta 4: Debe mencionar la protección de los ecosistemas para vender el valor del almacenamiento de carbono a compradores externos.

- Respuesta 5: Debe identificar problemas como la falta de tecnología de monitoreo o datos fragmentados.
- Respuesta 6: A-2. B-1, C-4, D-3
- Respuesta 7: a) Bonos azules o canjes de deuda por naturaleza b) Mencione que la MSP proporciona una hoja de ruta clara y basada en datos sobre dónde se llevarán a cabo las actividades/la protección.

7 SECCIÓN 5 – DESAFÍOS Y AMENAZAS

7.1 *D e s c r i p c i ó n*

Esta sección aborda las barreras críticas, tanto naturales como artificiales, que amenazan la estabilidad de la Economía Azul del Caribe. Comprender estas amenazas es esencial para desarrollar las estrategias de resiliencia analizadas en las secciones anteriores.

7.2 *O b j e t i v o s d e a p r e n d i z a j e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Evaluar críticamente el impacto del cambio climático (acidificación, calentamiento y aumento del nivel del mar) y la contaminación marina en la salud de los arrecifes de coral y los manglares del Caribe.
- Identificar cómo la fragmentación sectorial, la elevada deuda nacional y las brechas de capacidad técnica impiden la implementación efectiva de políticas oceánicas integradas.
- Examinar el potencial de acaparamiento de recursos e identificar cómo los intereses políticos de corto plazo o los poderosos grupos de presión empresariales pueden marginar a las comunidades costeras locales y a los pescadores artesanales.
- Analizar un desafío regional específico, como la afluencia de sargazo, para demostrar cómo las amenazas ambientales pueden desencadenar crisis simultáneas en los sectores del turismo, la pesca y la salud pública.
- Diseñar gobernanza o intervenciones lideradas por la comunidad que aborden las principales amenazas de sobreexplotación y destrucción del hábitat manteniendo al mismo tiempo la viabilidad económica.

Si bien la Economía Azul ofrece un camino hacia el crecimiento sostenible, enfrenta desafíos sistémicos que pueden socavar el progreso si no se gestionan mediante políticas integradas.

7.3.1 Amenazas ambientales y climáticas

El Mar Caribe es una de las regiones marinas más vulnerables a nivel mundial y enfrenta una policrisis de factores de estrés ambiental.

- Impactos del cambio climático: * Acidificación y calentamiento de los océanos: el aumento de las temperaturas y de los niveles de CO₂ provoca el blanqueamiento de los corales y el colapso de los ecosistemas de arrecifes, que son la infraestructura natural para el turismo y la pesca.
 - Aumento del nivel del mar: Amenaza hasta el 83% de la infraestructura turística del Caribe, que se encuentra en zonas costeras bajas.
- Contaminación marina: * Plásticos: El Mar Caribe tiene una de las mayores concentraciones de plásticos del mundo.
 - Escorrentía: Los fertilizantes agrícolas y las aguas residuales no tratadas causan eutrofización, lo que da lugar a floraciones de algas nocivas y a la proliferación de sargazo que plagan las playas del Caribe.
- Sobreexplotación: el 55% de las zonas de pesca comercial de la región están sobreexplotadas, lo que amenaza la viabilidad a largo plazo del sector pesquero.

7.3.2 Desafíos institucionales y de gobernanza

La implementación se ve frecuentemente obstaculizada por problemas estructurales dentro de los gobiernos regionales.

- Gobernanza fragmentada: Muchos países aún gestionan el océano de manera aislada, donde el Ministerio de Turismo y el Ministerio de Pesca no se coordinan, lo que genera políticas conflictivas y desperdicio de recursos.
- Limitaciones de capacidad: Los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) a menudo carecen del personal técnico, el equipo (como lanchas patrulleras) y los datos necesarios para monitorear vastas zonas económicas exclusivas (ZEE).
- Brechas de recursos: Los altos niveles de deuda nacional limitan el espacio fiscal disponible para que los gobiernos inviertan en infraestructura azul o en la aplicación de medidas de conservación.

7.3.3 Intereses políticos y comerciales

La transición a una economía azul a menudo requiere desafiar el status quo, lo que puede crear fricción.

- Cortoplacismo: los ciclos políticos a menudo favorecen las ganancias económicas inmediatas (por ejemplo, la aprobación de un desarrollo costero a gran escala) por sobre la salud del ecosistema a largo plazo.

- Intereses creados: Las industrias establecidas como el petróleo y el gas o el turismo tradicional de mercado masivo pueden resistirse a nuevas regulaciones o a la introducción de la planificación espacial marina si ésta restringe sus operaciones actuales.
- Injusticia y desplazamiento: Sin fuertes salvaguardias, el crecimiento azul puede conducir al acaparamiento de aguas, donde las comunidades locales son desplazadas de sus aguas tradicionales para dar paso a proyectos industriales o de conservación a gran escala.

Tabla. Resumen de desafíos

Tipo de desafío	Amenaza clave	Impacto en la economía azul
Ambiental	Blanqueamiento de corales	Pérdida de valor turístico y de protección costera.
Institucional	Déficit de datos	Incapacidad para tomar decisiones de gestión informadas.
Económico	Alta deuda	Incapacidad de financiar la conservación o la innovación.
Social	Falta de inclusión	Marginación de pescadores artesanales y poblaciones locales.

1. El contexto: una «marea dorada»

Desde 2011, enormes mantos de algas pelágicas (*Sargassum natans* y *S. fluitans*) han inundado las costas del Caribe. Si bien el sargazo es un hábitat vital en el mar de los Sargazos, estas inundaciones costeras sin precedentes representan una amenaza sistémica para el crecimiento azul de la región.

2. Impactos multisectoriales (Justificación de la acción)

La afluencia de sargazo ejemplifica cómo una sola amenaza ambiental puede desencadenar un efecto dominó en las industrias establecidas identificadas en la Sección 3:

- Turismo (Valor Económico): En el Caribe Mexicano (Quintana Roo), las inundaciones de sargazo provocaron una disminución estimada del 11.6% en el crecimiento económico mensual. El olor a huevo podrido (gas sulfhídrico) y las playas antiestéticas ahuyentan a los turistas, lo que provoca cancelaciones de hoteles y despidos de personal.

- Pesca (Seguridad alimentaria): Las densas capas de algas enredan las artes de pesca, bloquean los motores de las embarcaciones e impiden que los pescadores artesanales lleguen a sus zonas de pesca tradicionales. En Barbados, la afluencia prolongada contribuyó a una disminución del 51,5 % en los desembarques de pez volador .
- Salud del ecosistema (capital natural): a medida que las algas se descomponen cerca de la costa, crean zonas muertas al agotar el oxígeno y bloquear la luz solar, matando las praderas marinas y los arrecifes de coral que sirven como base de la economía azul.

3. Desafíos institucionales y políticos

La respuesta al sargazo pone de relieve las barreras de gobernanza analizadas en la Sección 5:

- Déficit de datos: La falta de sistemas de alerta temprana coordinados y en tiempo real dificulta que los gobiernos de las islas se preparen para las llegadas.
- Restricciones fiscales: El costo de la limpieza de playas es asombroso, y oscila entre 445.000 y 7 millones de dólares por país al año, fondos que a menudo se desvían de otros servicios esenciales.
- Gobernanza fragmentada: Inicialmente, muchos países trataron el sargazo como un problema de residuos sólidos (limpieza) en lugar de un problema de economía azul o de adaptación climática, lo que retrasó respuestas regionales integradas.

4. De la amenaza a la oportunidad (El camino a seguir)

En sintonía con el espíritu innovador de la Economía Azul, el Caribe está ahora explorando la valorización (convertir las algas en un recurso):

- Biotecnología: Investigaciones en República Dominicana y Barbados están probando el Sargazo como base para bioestimulantes en la agricultura, lo que puede aumentar el rendimiento de los cultivos en más de un 30%.
- Energía renovable: Se están realizando estudios para investigar el potencial del sargazo para la producción de biogás, ofreciendo una fuente de energía local para reducir las importaciones de combustibles fósiles.
- Créditos de carbono: La valorización de las algas podría evitar potencialmente cerca de 90.000 toneladas de emisiones de CO₂ al año por sistema de cosecha, creando una vía para los mercados de carbono azul mencionados en la Sección 4.

Preguntas para el debate sobre el estudio de caso

1. ¿Cómo demuestra la crisis del sargazo el triple resultado (económico, social y ambiental) de la economía azul?
2. ¿Cuáles son las vías de implementación específicas de la Sección 4 que son más necesarias para gestionar eficazmente la amenaza del sargazo?
3. ¿Por qué un enfoque regional a través de organismos como la OECA o CARICOM es más eficaz que cada isla actuando sola?

- **ActionAid / Instituto Transnacional:** [La Solución Azul: ¿Qué está en Juego con la Economía Azul?](#) Este recurso de lectura crítica aborda la amenaza a la Sostenibilidad Social. Introduce el concepto de **Acaparamiento Azul** y advierte sobre cómo las inversiones azules a gran escala pueden marginar accidentalmente a las comunidades pesqueras artesanales si no se prioriza la equidad.
- **CDB y PNUD (2018):** [Financiamiento de la Economía Azul: Una Oportunidad de Desarrollo para el Caribe](#). Revise el **Capítulo 4 (Desafíos y Limitaciones)**. Esta sección detalla las brechas institucionales y regulatorias que impiden que la región desarrolle su potencial azul, incluyendo la falta de una legislación armonizada transfronteriza.
- **Universidad de Duke (2020):** [La Economía Azul: Compitiendo por el Mar Caribe](#). Este trabajo explora los intereses políticos y comerciales mencionados en la Sección 5.3, centrándose específicamente en los conflictos entre los sectores tradicionales de petróleo y gas en alta mar y la emergente economía azul centrada en la conservación.
- **IPCC (2019):** [Informe Especial sobre el Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante \(SROCC\)](#). Si bien es global, este informe contiene resúmenes técnicos específicos para los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PEID) sobre la creciente intensidad de los huracanes y la pérdida prevista de arrecifes de coral debido al estrés térmico.
- **The Nature Conservancy (2021):** [Juntos, más fuertes: Una guía para la cooperación regional en el Caribe](#). Este recurso examina la amenaza de la gobernanza compartimentada y proporciona marcos para que organizaciones regionales como la OECS puedan superar estas brechas.
- **Libro Blanco del PNUMA (2021):** [Brotes de sargazo en el Caribe](#). Este documento proporciona los fundamentos científicos y económicos del estudio de caso sobre el sargazo, detallando las causas (escorrentía de nutrientes y calentamiento) y los impactos intersectoriales en el turismo y la biodiversidad.
- **Banco Mundial (2019):** [Contaminación marina en el Caribe: Ni un minuto que perder](#). Este es el informe definitivo sobre el desafío de la contaminación. Proporciona datos sobre la concentración de plástico, las aguas residuales sin tratar (el 85 % de las cuales llegan al Mar Caribe sin tratamiento) y el costo económico de la inacción.

Esta evaluación está diseñada para evaluar la capacidad del alumno para analizar las complejas barreras ambientales, institucionales y sociopolíticas que enfrenta la Economía Azul del Caribe, con un enfoque específico en el estudio de caso del sargazo.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Qué amenaza ambiental es responsable de la afluencia de sargazo que se observa con frecuencia en las playas del Caribe?
 - a) Perturbaciones de la minería en aguas profundas.
 - b) Escorrentía de nutrientes y aumento de las temperaturas de los océanos.
 - c) Aumento de las rutas marítimas internacionales.
 - d) La sobrepesca de grandes peces depredadores.
2. ¿A qué se refiere el término “Blue Grabbing” en el contexto de las amenazas de la Economía Azul?
 - a) La recolección física de algas para uso comercial.
 - b) La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) realizada por buques extranjeros.
 - c) El desplazamiento de comunidades locales de los espacios marinos para dar paso a proyectos industriales o de conservación.
 - d) El acto de capturar dióxido de carbono a través de la restauración de pastos marinos.
3. ¿Por qué la elevada deuda nacional constituye un importante desafío institucional para la economía azul?
 - a) Aumenta el precio del pescado en los mercados locales.
 - b) Limita el espacio fiscal que tienen los gobiernos para invertir en monitoreo y aplicación de la ley.
 - c) Impide que las empresas privadas utilicen energías renovables.
 - d) Provoca un aumento de la contaminación plástica marina.

Parte B: Respuesta breve y análisis

4. El problema del “silo”: Defina la gobernanza fragmentada y explique cómo obstaculiza la capacidad de un país para responder a un desastre como un derrame de petróleo importante o la llegada de sargazo.
5. Impactos del clima en el capital natural: Identifique dos formas en las que la acidificación de los océanos amenaza específicamente a las industrias del turismo y la pesca del Caribe.

Parte C: Aplicación del estudio de caso (Sargazo)

6. Escenario: La crisis multisectorial

Una enorme capa de sargazo ha llegado a las costas de una isla que depende del turismo durante la temporada alta.

- a) Enumere un impacto específico que esto tiene en el sector pesquero y un impacto en el sector turístico.
- b) Proponer una estrategia de valorización (del caso de estudio) que pueda convertir esta amenaza en una oportunidad económica

Parte D: Pensamiento crítico

7. Equilibrio de intereses: Explique por qué un ciclo político de corto plazo (por ejemplo, 4-5 años) podría llevar a un gobierno a aprobar un proyecto de desarrollo costero destructivo incluso si perjudica los objetivos de la Economía Azul a largo plazo.

7.7 *C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s*

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: c)
- Respuesta 3: b)
- Respuesta 4: Debe explicar que la falta de comunicación entre agencias conduce a respuestas lentas o contradictorias.
- Respuesta 5: Hay que mencionar el debilitamiento de los arrecifes de coral (pérdida de criaderos de peces y pérdida de atractivo turístico).
- Respuesta 6: a) Pesca: Daños en los aparejos/motores bloqueados; Turismo: Cancelaciones/costos de limpieza. b) Bioestimulantes, biogás o ladrillos.
- Respuesta 7: Debe mencionar el deseo de empleos/ingresos inmediatos por sobre la salud del ecosistema a largo plazo.

8.1 *D
e
s
c
r
i
p
c
i
ó
n*

Esta sección concluye el módulo pasando de la identificación de amenazas a la generación de soluciones. Se centra en cómo el Caribe puede aprovechar su singular biodiversidad marina y el ingenio regional para construir una Economía Azul resiliente mediante la innovación, la investigación y el emprendimiento basado en la conservación.

8.2 *O
b
j
e
t
i
v
o
s
d
e
a
p
r
e
n
d
i
z
a
j
e*

Al final de esta sección, los estudiantes podrán:

- Reconocer y describir las oportunidades comerciales emergentes en el Caribe, como la maricultura regenerativa, las empresas emergentes de economía circular y el turismo basado en la naturaleza, que brindan alternativas a las industrias extractivas.
- Analizar cómo la investigación y el desarrollo regionales en campos como la biotecnología marina y la tecnología climáticamente inteligente permiten a las naciones del Caribe conservar la propiedad intelectual y avanzar hacia una fabricación de alto valor.
- Explicar los mecanismos económicos detrás de los mercados de carbono azul y los servicios de restauración de arrecifes, demostrando cómo la protección ambiental puede pasar de ser un centro de costos a un sector generador de ingresos.
- Sintetizar las lecciones de los éxitos del Caribe, como la industria del musgo marino de Santa Lucía, para identificar cómo la planificación integrada y el financiamiento innovador facilitan la ampliación de nuevos sectores marinos.

La transición a una Economía Azul no se trata sólo de mitigar amenazas; se trata de desbloquear nuevas formas de valor que beneficien tanto al medio ambiente como a la gente del Caribe.

8.3.1 Innovación empresarial y emprendimiento azul

El Caribe está experimentando un aumento de empresas de “tecnología azul” y basadas en la naturaleza que convierten la conservación en un modelo comercial viable.

- Maricultura regenerativa: más allá de la pesca tradicional, las empresas se están centrando en especies que mejoran el medio ambiente.
 - Ejemplo: El cultivo de musgo marino en Santa Lucía y Granada aporta un alto valor de exportación para las industrias alimentaria y cosmética, además de proporcionar hábitat para los peces juveniles.
- Soluciones de economía circular: empresas emergentes innovadoras están abordando la contaminación marina convirtiendo los desechos en productos.
 - Ejemplo: Empresas que utilizan plásticos reciclados del océano para materiales de construcción o que convierten las algas Sargassum en abono orgánico y envases biodegradables.
- Turismo basado en la naturaleza: pasar de modelos masivos a ecoturismo de alto valor y bajo impacto, como expediciones de caza de pez león (que gestionan una especie invasora) o programas de “adopción de fragmentos” en viveros de coral para buceadores.

8.3.2 Investigación y desarrollo (I+D)

Una Economía Azul es una economía basada en el conocimiento. Expandir la capacidad de I+D del Caribe permite a la región captar una mayor participación en la cadena de valor.

- Bioprospección y recursos genéticos: Como se analizó en la Sección 3, los puntos críticos de biodiversidad del Caribe son laboratorios para el futuro de la medicina. Existen oportunidades para que las universidades regionales se asocien con empresas farmacéuticas para investigar compuestos antiinflamatorios o anticancerígenos presentes en esponjas y algas locales.
- Tecnología climáticamente inteligente: Diseño y prueba de unidades de conversión de energía térmica oceánica (OTEC) descentralizadas a pequeña escala o de energía de las olas específicamente para las necesidades de comunidades insulares remotas.
- Oceanografía digital: uso de inteligencia artificial y datos satelitales para crear gemelos digitales de los arrecifes del Caribe, lo que permite un monitoreo preciso de las reservas de peces y sistemas de alerta temprana para eventos de blanqueamiento.

8.3.3 Oportunidades de conservación y restauración

La conservación ya no es sólo un coste, es un sector que puede generar empleos de alta calidad.

- Mercados de Carbono Azul: Desarrollo de la experiencia técnica para medir y verificar el secuestro de carbono en manglares y praderas marinas. Esto permite a las naciones caribeñas vender compensaciones de carbono de alta calidad a los mercados globales.
- Restauración de Arrecifes como Servicio: Profesionalización de la restauración de arrecifes de coral. Las empresas locales pueden construir y mantener rompeolas vivos, lo que proporciona una protección costera más económica y eficaz que los diques de hormigón.

- Gestión de áreas marinas protegidas (AMP): desarrollo de modelos de financiamiento sostenibles para las AMP, como tarifas azules para usuarios o inversiones de impacto, que conviertan las áreas protegidas en centros de investigación sostenible y ecoturismo de alto nivel.

Tabla. Resumen de oportunidades

Categoría	Oportunidad estratégica	Beneficio clave
Negocio	Valorización de algas	Convierte una amenaza (Sargazo) en un producto de exportación.
Investigación	Biotecnología marina	Mantiene la propiedad intelectual de los descubrimientos marinos en la región.
Conservación	Créditos de Carbono Azul	Crea un flujo de ingresos directo a partir de la protección de los manglares.
Tecnología	Energías renovables marinas	Reduce los costos energéticos y la huella de carbono nacional.

8.3.4 Estudio de caso: Maricultura de musgo marino en Santa Lucía

1. El contexto: la transición de la extracción a la regeneración

Durante décadas, el musgo marino (especies de *Gracilaria* y *Eucheuma*) se extrajo de forma silvestre en los arrecifes del Caribe. Sin embargo, a medida que aumentó la demanda para su uso en alimentos, bebidas y cosméticos, las reservas silvestres se agotaron. Santa Lucía ha liderado la transición regional de la recolección silvestre a la maricultura organizada y comunitaria.

2. La innovación: una cadena de valor multivalor

Este estudio de caso demuestra cómo el emprendimiento azul crea valor en múltiples niveles:

- Medios de vida alternativos: Más de 300 agricultores de Santa Lucía, muchos de ellos antiguos pescadores o mujeres de comunidades costeras como Vieux Fort, han establecido granjas de musgo marino. Esto les proporciona ingresos estables, menos peligrosos y más predecibles que la pesca tradicional en alta mar.
- Procesamiento de Valor Agregado: en lugar de simplemente exportar materia prima seca, los emprendedores locales están creando Productos Azules como geles embotellados, bebidas saludables y líneas de cuidado de la piel. Esto impulsa al Caribe a ascender en la cadena de valor, pasando de ser un exportador de materias primas a un innovador de productos.
- Solución natural: A diferencia de muchos cultivos terrestres, el musgo marino no requiere fertilizantes, pesticidas ni agua dulce. Las estructuras de la granja proporcionan hábitats de cría para peces de arrecife jóvenes y ayudan a filtrar el exceso de nutrientes del agua, mejorando así la calidad del agua local.

3. Investigación y desarrollo (I+D) en acción

Para garantizar el crecimiento de la industria, la I+D regional se centra en:

- Cepas resistentes al clima: los científicos de la Universidad de las Indias Occidentales (UWI) están investigando variedades de musgo marino tolerantes al calor para garantizar que las granjas puedan sobrevivir al aumento de las temperaturas del océano.
- Embalaje sustentable: Los innovadores a pequeña escala están experimentando con el uso del propio musgo marino para crear plásticos biodegradables, abordando así la amenaza de la contaminación marina analizada en la Sección 5.

4. Ampliación de la escala mediante vías de implementación

El éxito del musgo marino en Santa Lucía se está ampliando a toda la región utilizando las vías identificadas en la Sección 4:

- Financiamiento innovador: Organizaciones como Compete Caribbean ofrecen subvenciones equivalentes a las MIPYME (micro, pequeñas y medianas empresas) para comprar equipos de secado e instalaciones de procesamiento con energía solar.

- Planificación integrada: la planificación espacial marina (PEM) se utiliza para designar zonas de acuicultura específicas a fin de garantizar que las granjas no interfieran con la navegación o los hábitats sensibles de los arrecifes de coral.

Preguntas para el debate sobre el estudio de caso

1. ¿Cómo el cultivo de musgo marino ejemplifica la disociación entre el crecimiento económico y la degradación ambiental?
2. ¿Con cuál de las industrias emergentes de la Sección 3 se alinea más estrechamente este estudio de caso?
3. ¿Qué papel juega la sostenibilidad social (Sección 2.4) en el éxito del modelo de musgo marino de Santa Lucía ?
4. ¿Cómo podrían potencialmente integrarse los créditos de carbono azul (Sección 6.3) en un proyecto de cultivo de algas a gran escala?

8.4 Lecturas

- **Compite Caribe (2023):** [Servicios de Extensión Tecnológica \(TES\) para la Economía Azul](#). Este proyecto caracteriza a las empresas caribeñas de la economía azul (turismo, energías renovables, pesca) e identifica su potencial para la adopción de tecnología . Incluye datos sobre cómo la asistencia técnica puede impulsar significativamente la inversión del sector privado y aumentar los ingresos de las empresas propiedad de mujeres.
- **Fronteras en Ciencias Marinas (2022):** [Biotecnología Marina: Revelando un Océano de Oportunidades](#). Esta revisión técnica abarca oportunidades específicas de bioprospección, como el uso de colágeno de medusas como matriz para el modelado de enfermedades humanas y las propiedades antimicrobianas de extractos marinos, tecnologías que pueden implementarse en el Caribe.
- **Fondo Mundial para la Reducción de Riesgos (2025):** [Soluciones basadas en la naturaleza para la estabilización de playas](#). Este informe está dirigido a actores del sector turístico y gobiernos, y ofrece enfoques prácticos para utilizar las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) como impulsor de las iniciativas de Turismo Azul.
- **BID (2024-2026):** [Apoyo al Desarrollo de Mercados de Carbono Azul en el Caribe](#). Un proyecto de cooperación técnica centrado en la realización de evaluaciones de reservas de carbono en manglares y praderas marinas. Sienta las bases para marcos legislativos regionales que permitirán a las naciones caribeñas aprovechar los mercados globales de carbono.
- **Autoridad Internacional de los Fondos Marinos (ISA) y UWI:** [Impulso a la Economía Azul del Caribe mediante la Investigación en Aguas Profundas](#). Este proyecto, en curso y con sede en el Centro de Excelencia para la Oceanografía y la Economía Azul (CEOBE) en

Antigua y Barbuda, se centra en el desarrollo de la capacidad técnica en investigación científica marina y en la identificación de las necesidades prioritarias para la exploración en aguas profundas.

- **OCDE y BID (2025):** [Dinámica del Desarrollo del Caribe 2025](#). Este informe emblemático destaca la transición hacia la economía circular y azul. Proporciona datos actualizados sobre los recursos naturales de la región y ofrece recomendaciones de políticas para optimizar la producción e impulsar la productividad en sectores sostenibles.
- **UNCTAD (2025):** [Economía oceánica de rápido crecimiento, valorada en billones de dólares](#). Si bien su alcance es global, este informe detalla el auge de las industrias marinas de alta tecnología, como la farmacéutica y la biotecnológica, que se proyecta que alcancen los 6.400 millones de dólares para 2025. Es esencial para comprender las oportunidades del « Biocomercio Azul » que ofrece el Caribe.
- **UNESCO (2025):** [Caja de Herramientas para el Financiamiento del Carbono Azul](#). Este recurso ofrece orientación práctica sobre el diseño y la implementación de proyectos de carbono azul, incluyendo el uso de blockchain para la transparencia crediticia y métodos para verificar el secuestro de carbono.

8.5 Evaluación

Esta evaluación final abarca el Nexo: la interconexión de los sistemas de nuestro planeta. Pone a prueba tu capacidad para ver el panorama general e identificar cómo las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) pueden abordar múltiples crisis a la vez.

Parte A: Opción múltiple

1. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor la maricultura regenerativa?
 - a) La extracción de minerales silvestres de los fondos marinos profundos.
 - b) El cultivo de especies marinas, como el musgo marino, que aportan valor económico al tiempo que mejoran el ecosistema local.
 - c) La pesca de arrastre comercial a gran escala de poblaciones de peces de aguas profundas.
 - d) La construcción de diques de concreto para sustituir los manglares naturales.
2. En un modelo de Economía Circular para el Caribe, el alga Sargassum sería tratada como:
 - a) Un producto de desecho que debe eliminarse en un vertedero.
 - b) Un desastre natural sin posible beneficio económico.
 - c) Una materia prima para bioestimulantes, compost o envases biodegradables.
 - d) Una barrera física utilizada únicamente para la defensa costera.
3. ¿Cuál es el principal beneficio del desarrollo de mercados de carbono azul para los PEID del Caribe?
 - a) Permite aumentar la extracción de minerales de carbono de origen oceánico.
 - b) Proporciona una manera de monetizar la capacidad de secuestro de carbono de los manglares y las praderas marinas.
 - c) Elimina la necesidad de cualquier otra forma de industria marítima.
 - d) Reduce el costo de importación de combustibles fósiles para la energía interna.

Parte B: Respuesta breve y análisis

4. Ascender en la cadena de valor: Explique por qué el procesamiento de valor agregado (por ejemplo, convertir el musgo marino en bebidas saludables embotelladas a nivel local) es más beneficioso para una nación caribeña que simplemente exportar la materia prima seca.
5. I+D y resiliencia: identificar una forma en que la investigación y el desarrollo (I+D) pueden ayudar a que la economía azul del Caribe sea más inteligente en términos climáticos .

Parte C: Aplicación del estudio de caso (Musgo marino de Santa Lucía)

6. Escenario: Escalar el éxito

Una isla vecina quiere replicar el éxito de Santa Lucía en la maricultura de musgo marino, pero le preocupa el impacto ambiental.

- a) Con base en el caso de estudio, enumere dos servicios ecosistémicos que una granja de musgo marino proporciona al ambiente marino.
- b) Identifique un beneficio de sostenibilidad social que esta industria ofrece a las comunidades costeras.

Parte D: Diseño de innovación

7. Propuesta estratégica:

Eres un Emprendedor Azul. Propón una solución basada en la naturaleza que aborde la contaminación marina por plásticos y genere empleo local. Describe brevemente el producto o servicio y cómo se alinea con la Economía Circular.

8.6 C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: c)
- Respuesta 3: b)
- Respuesta 4: Debe mencionarse que aumenta las ganancias locales y reduce la fuga económica hacia los fabricantes extranjeros.
- Respuesta 5: Debe mencionar el uso de la ciencia/datos para adaptarse al calentamiento de las aguas o al aumento del nivel del mar.
- Respuesta 6: a) Criaderos de peces y filtración de agua. b) Ingresos predecibles para las mujeres o medios de vida alternativos para los pescadores.
- Respuesta 7: Debe describir un ciclo claro (por ejemplo, recolección de residuos, ☐ procesamiento ☐ de un nuevo producto) y mencionar la creación de empleo.

9 EVALUACIÓN FINAL

La evaluación final está diseñada para ir más allá de la simple memorización y poner a prueba su capacidad para aplicar los principios de la Economía Azul a las realidades ambientales y fiscales únicas del Caribe.

Parte A: Conceptos básicos

1. ¿Cuál de las siguientes opciones define mejor la transición a la Economía Azul?
 - a) Aumentar el PIB marítimo a través de cualquier recurso oceánico disponible.
 - b) Desvincular el desarrollo socioeconómico de la degradación ambiental.
 - c) Sustituir toda la agricultura terrestre por la maricultura.
 - d) Priorizar el transporte marítimo internacional sobre la pesca artesanal local.
2. Un bosque de manglares que proporciona una barrera física contra las mareas de tormenta causadas por huracanes es un ejemplo de qué servicio ecosistémico.
 - a) Servicio de Aprovisionamiento.
 - b) Servicio Cultural.
 - c) Servicio de Regulación.
 - d) Servicio de Apoyo.
3. ¿Cuál es el objetivo principal de un Bono Azul?
 - a) Asegurar los hoteles costeros contra la erosión de las playas.
 - b) Captar capital exclusivamente para proyectos sostenibles relacionados con los océanos.
 - c) Permitir a los buques extranjeros pescar en aguas territoriales mediante el pago de una tarifa.
 - d) Proporcionar un subsidio gubernamental para la exploración petrolera en alta mar.
4. El término Justicia Azul se refiere principalmente a:
 - a) La persecución judicial de los buques de pesca ilegal (INDNR).
 - b) Garantizar la distribución equitativa de los beneficios y el acceso a los recursos marinos para las comunidades locales.
 - c) Establecer fronteras marítimas internacionales entre los PEID.
 - d) Crear un tribunal marítimo regional del Caribe.

Parte B: Alineación técnica

Relacione el sector/vía con su objetivo de implementación del Caribe correspondiente:

Sector/Vía	Objetivo de implementación
5. Biotecnología marina	A. Transición hacia puertos verdes y descarbonización de la logística regional.
6. Planificación Espacial Marina (PEM)	B. Utilización de la bioprospección para desarrollar productos farmacéuticos a partir de esponjas de arrecife.
7. Transporte marítimo	C. Reestructuración de la deuda nacional para financiar el Fondo de Sostenibilidad Ambiental de Barbados (BESF).
8. Canje de deuda por naturaleza	D. Creación de un plan basado en mapas para resolver los conflictos entre los pescadores y el turismo.

Parte C: Análisis basado en escenarios

Escenario 1: La crisis de la marea dorada

- Una importante afluencia de sargazo ha afectado a una isla que depende del turismo, cubriendo las playas con 90 centímetros de algas y enredando las redes de la flota local de peces voladores.
 - 9. Análisis: Identifique una amenaza económica, una ambiental y una social planteada por este evento específico.
 - 10. Solución: Utilizando el enfoque de la Economía Circular, proponga una forma en que la isla puede convertir esta amenaza en una oportunidad de Crecimiento Azul.

Escenario 2: El conflicto de gobernanza

- Un desarrollador internacional quiere construir un puerto deportivo de lujo de 500 millones de dólares sobre un lecho de pastos marinos que es un vivero fundamental para la langosta local y un sitio utilizado por pescadores artesanales tradicionales.
 - 11. Gobernanza: ¿En qué se diferencia la gobernanza integrada de los océanos de la gobernanza compartimentada en el manejo de esta propuesta?
 - 12. Equidad: ¿Qué medidas políticas específicas se deberían adoptar para evitar el acaparamiento de capitales en este escenario?

Parte D: El discurso del emprendedor azul

13. El desafío: seleccione un desafío de la lista a continuación y presente una solución comercial sustentable.

- *Desafíos: pez león invasor, contaminación plástica o altos costos de energía (dependencia de combustibles fósiles).*

Su propuesta debe incluir:

1. La solución: Describe tu producto o servicio.
2. El Impacto: ¿Cómo mejora la salud del Capital Natural Marino?
3. El camino: ¿Qué camino de la Sección 4 (por ejemplo, finanzas combinadas o I+D) utilizaría para poner en marcha su negocio?

9.1 C
l
a
v
e
d
e
r
e
s
p
u
e
s
t
a
s

- Respuesta 1: b)
- Respuesta 2: c)
- Respuesta 3: b)
- Respuesta 4: b)
- Respuesta 5: B
- Respuesta 6: D
- Respuesta 7: A
- Respuesta 8: C
- Respuesta 9: Pérdida de ingresos por turismo, asfixia de los arrecifes (zonas muertas), pérdida de ingresos de los pescadores.
- Respuesta 10: Valorización (biogás, ladrillos o fertilizante orgánico).
- Respuesta 11: El enfoque integrado incluye a todas las partes interesadas (pesca, medio ambiente, turismo) juntas.
- Respuesta 12: Cogestión, consultas con las partes interesadas y zonificación que proteja el acceso tradicional.

- Respuesta 13: Debe tener innovación, salud ecológica, uso lógico de las finanzas/políticas y relevancia caribeña.

10 RECURSOS ÚTILES

- [Financiamiento de la economía azul: una oportunidad de desarrollo para el Caribe](#)
- [El potencial de la Economía Azul](#)
- [Hacia una economía azul: Una promesa para el crecimiento sostenible en el Caribe](#)