

# Manual para la toma de decisiones estructurada

Oportunidades y casos de estudio en el  
Parque Nacional Galápagos

**ASU** Center for  
Biodiversity Outcomes  
Arizona State University

 LENFEST  
OCEAN  
PROGRAM

  
UNIVERSIDAD  
SAN FRANCISCO  
DE QUITO

## Créditos

Autoras: Paola Sangolqui, Gwen Iacona, Camila Guerrero Pineda, Leah R Gerber.

Editores y traductores: Claudia Welding-Launer, Paola Sangolqui, Abby Mitchell

Cita sugerida (APA): Sangolqui, Paola; Iacona, Gwen; Guerrero Pineda, Camila; Gerber, Leah R. (2024). A Practical Handbook for Structured Decision-making: Opportunities and case studies in the Galápagos National Park. Center for Biodiversity Outcomes, Arizona State University.

Gracias al apoyo de Lenfest Ocean Program, Dirección del Parque Nacional Galápagos, y la Universidad San Francisco de Quito.



# Contenido

<b>¿Por qué este manual?</b>	3
<b>Sección 1: ¿Que es la toma de decisiones estructurada (SDM)?</b>	5
Paso 1: Definir el problema	7
Paso 2: Establecer los objetivos	7
Paso 3: Considerar alternativas	10
Paso 4: Identificar las consecuencias	11
Paso 5: Identificar las contraposiciones	12
Paso 6: Implementar la decisión y monitorear	13
<b>Sección 2: ¿Cómo puede un enfoque SDM apoyar en la toma de decisiones en la Reserva Marina de Galápagos?</b>	17
Definir el problema	18
Establecer los objetivos	19
Considerar alternativas	19
Identificar consecuencias	19
Determinar las contraposiciones	20
Implementar la decisión y monitorear	20
<b>Sección 3: Selección del caso de estudio para aplicar SDM en la Reserva Marina de las Galápagos</b>	23
<b>Sección 4: Herramientas de apoyo para el proceso de SDM</b>	37
Herramienta #1: La herramienta de gestión de datos de costo y beneficio	37
<b>Apéndice 1</b>	45
<b>Literatura citada</b>	47



**El equipo Lenfest  
lleva a cabo  
investigación bajo el  
agua en la Reserva  
Marina de Galápagos**

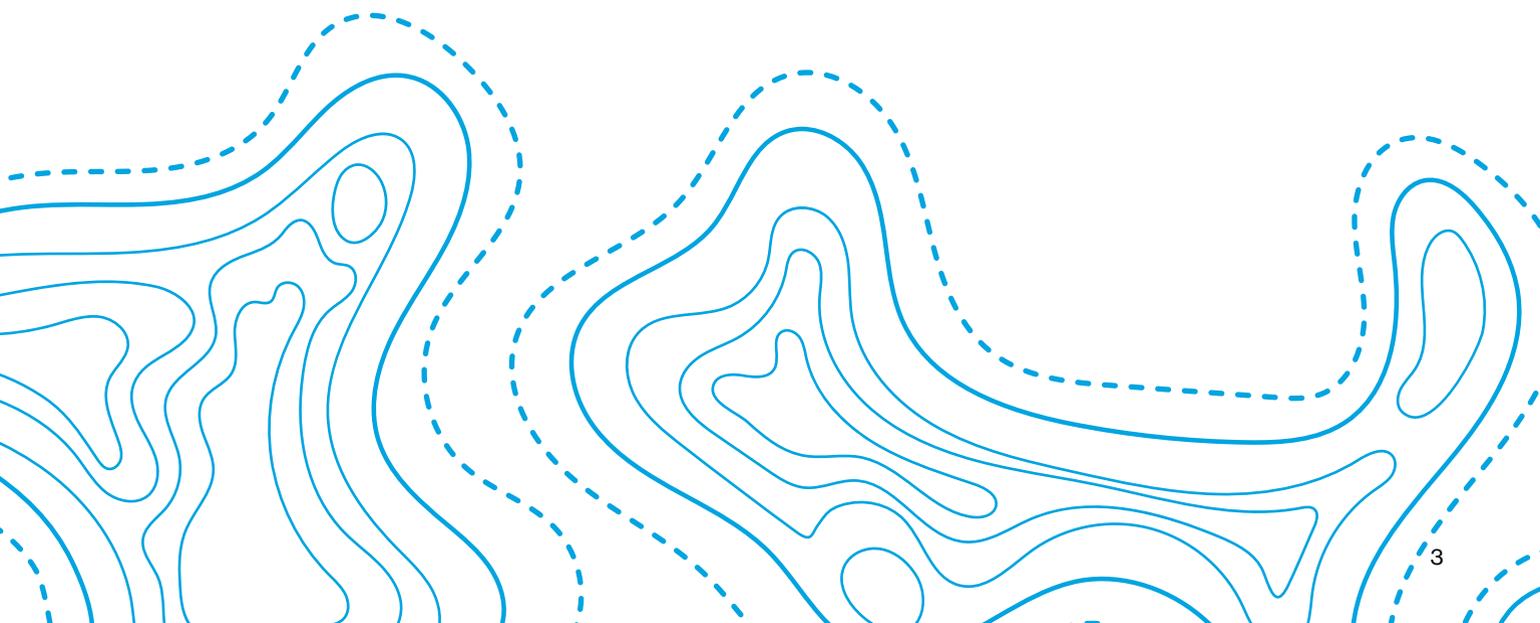
Créditos de foto a  
Leah Gerber

# ¿Por qué este manual?

Las Islas Galápagos sostienen niveles de biodiversidad únicos y ricos, mismos que la Reserva Marina de Galápagos (RMG) protege. La RMG es una de las reservas marinas más grandes del mundo y fue declarada por la UNESCO como patrimonio de la humanidad. Sin embargo, la RMG se enfrenta objetivos sociales, políticos, y económicos contrapuestos que afectan la forma en que los administradores de la reserva dirigen a la RMG. Los recursos financieros finitos de la administración de la reserva limitan las iniciativas de conservación. Además, las comunidades locales se han desvinculado de los esfuerzos de planificación de la conservación debido a la falta de transparencia en el proceso de la toma de decisiones. Asimismo, debido a la falta de fondos, los administradores de la RMG no pueden evaluar formalmente cómo las intervenciones afectan y logran los objetivos establecidos. Debido a estos problemas, las partes interesadas se han vuelto escépticas sobre el manejo de la reserva.

Con este manual, pretendemos brindar una herramienta a la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) para refinar los objetivos de gestión y aplicar el análisis de datos para informar la gestión adaptativa y la toma de decisiones dentro de la RMG. El manual describe la aplicación de la toma de decisiones estructurada (SDM por sus siglas en inglés) como base rigurosa para evaluar las decisiones de manera transparente<sup>1</sup>. La SDM brinda a los administradores de parques un método interactivo y práctico para implementar los recursos de manera eficaz para después llevar a cabo objetivos, priorizar intervenciones e implementar decisiones, todo esto mientras se genera confianza entre las partes interesadas.

Este manual instructivo guía a los usuarios a través de la implementación de la SDM como apoyo para la toma de decisiones de gestión ambiental en la RMG. El manual se divide en cuatro partes. La primera sección presenta el proceso de SDM y ofrece un resumen general de cada paso. La segunda sección explica cómo el proceso de SDM podría apoyar la gestión de RMG. En la tercera sección se analiza un estudio de caso de pesquerías de pepino de mar que demuestra cómo aplicar este proceso en la Reserva Marina de Galápagos. La cuarta sección incluye una guía introductoria sobre una herramienta de administración de datos, la cual se trata de un libro de trabajo interactivo de Microsoft Excel que desarrollamos para ayudar a los gerentes a recopilar y consultar datos de costos y beneficios de la estrategia de administración adaptados para implementar los pasos de SDM.





**Tortuga marina  
verde en las Islas  
Galápagos**

Créditos de foto a  
Joshua Vela

# Sección 1: ¿Qué es la toma de decisiones estructurada (SDM)?

Los gerentes de conservación a menudo deben elegir entre varias alternativas (acciones o conjuntos de acciones) en sus esfuerzos por un objetivo deseado<sup>2</sup>. SDM es un proceso que permite considerar el conocimiento institucional, la investigación científica y los valores de las partes interesadas al evaluar contraposiciones entre una y otra alternativa de gestión<sup>3</sup>. SDM proporciona una estructura para construir paso a paso una base sólida y sensata para la toma de decisiones. Por lo tanto, SDM permite la transparencia, una mejora en la comunicación y la conexión directa entre las decisiones de gestión y los objetivos<sup>3</sup>. El contexto de cada decisión es diferente, por lo que es importante saber si la estrategia de SDM es la apropiada en el determinado contexto. Como se muestra en el recuadro 1, no todos los problemas de gestión implican una decisión que requiera un enfoque de SDM, como, por ejemplo, una situación en la que hay recursos ilimitados y objetivos claros.

SDM permite a las partes interesadas y a los responsables de la toma de decisiones construir un camino común para encontrar soluciones para los problemas de gestión. SDM puede crear consenso sobre un enfoque responsable y defendible de la toma de una decisión ambiental, y su formalidad y métodos replicables aumentan la probabilidad de estrategias de conservación exitosas<sup>2</sup>. Con *estrategias*, nos referimos a un conjunto de actividades que se realizan al mismo tiempo para lograr objetivos específicos al enfocarse en los puntos clave de intervención<sup>4</sup>.

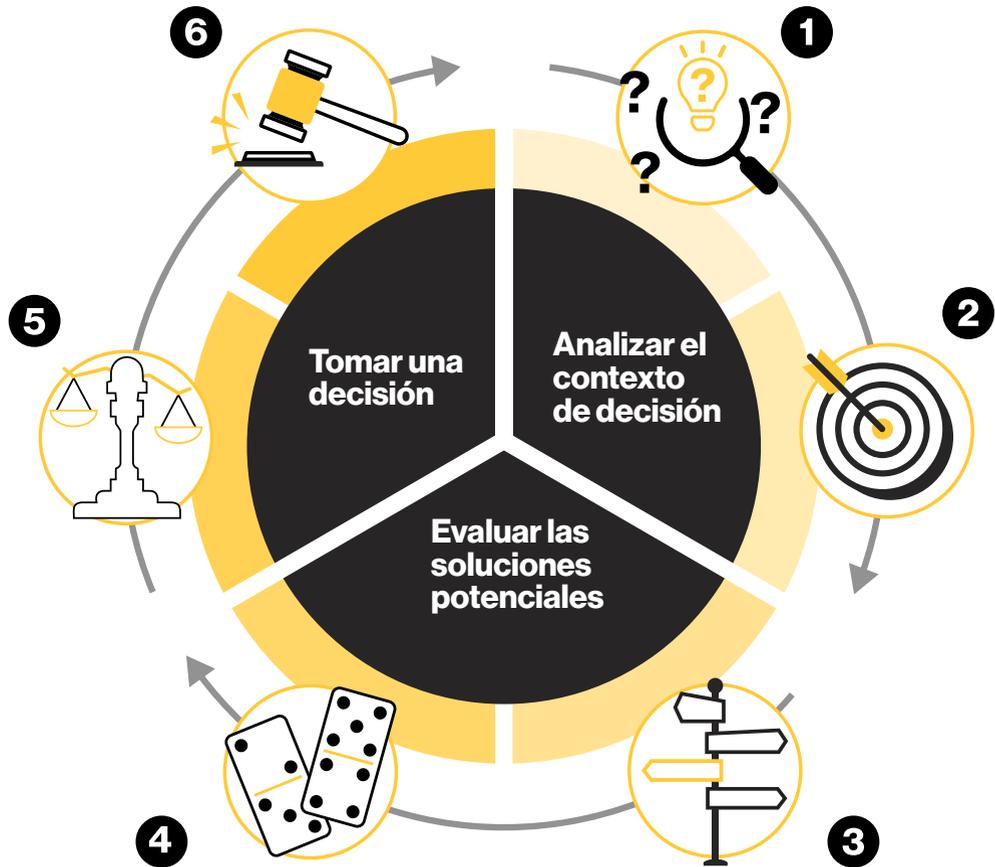
SDM es un proceso de seis pasos que guía a los encargados de la toma de decisiones a través de una comparación sistemática de cómo funcionan las posibles alternativas en relación con sus objetivos (SDM no proporciona una solución a un problema por sí solo). (Ver Figura 1). Los pasos son (1) definir el problema, (2) establecer los objetivos, (3) considerar alternativas, (4) estimar las consecuencias, (5) determinar las contraposiciones y (6) implementar y monitorear las decisiones.

## Recuadro 1: Identificar si SDM es la herramienta adecuada

No todos los problemas de gestión implican una decisión que requiera un enfoque SDM. Aquí hay preguntas clave para determinar si el enfoque SDM es apropiado en un proceso de toma de decisiones:

1. ¿Cuál es el problema?
2. ¿Es necesario tomar una decisión?
3. ¿Esta decisión implica elegir entre múltiples alternativas?
4. ¿Esta decisión atañe a varias partes interesadas o usuarios?

**Figura 1. Pasos en el marco de SDM**



<b>1</b>	<b>Definir el problema</b>	¿Que problema requiere una solución?
<b>2</b>	<b>Establecer objetivos</b>	¿Qué se pretende lograr?
<b>3</b>	<b>Alternativas</b>	¿Qué podemos hacer?
<b>4</b>	<b>Consecuencias</b>	¿Cómo aportan a nuestros objetivos las acciones que podemos tomar?
<b>5</b>	<b>Contraposiciones</b>	De las acciones que podemos tomar, seleccionar la mejor.
<b>6</b>	<b>Decisión</b>	Implementación y retroalimentación.

## Paso 1: Definir el problema



El definir el problema es fundamental para el proceso de SDM y establece la base de todo el proceso de toma de decisiones. Implica definir y articular claramente el problema en cuestión, así como proporcionar una comprensión integral de la naturaleza, el alcance y la complejidad del problema<sup>1</sup>.

Tres preguntas principales deben abordarse en este paso <sup>5</sup>:

1. ¿Cuál es el resultado deseado de la decisión?
2. ¿Qué necesita el encargado de la toma de decisiones para apoyar la decisión?
3. ¿Quién toma las decisiones?

Definir el problema correctamente ayuda a establecer una base clara para establecer los objetivos (paso 2), considerar alternativas (paso 3) y los pasos posteriores del proceso de SDM.

Descomponer el problema ayudará a los encargados de la toma de decisiones a comprender el contexto y definición del problema. Este enfoque identifica los elementos de una decisión y ayuda a convertir un problema complicado en un conjunto de problemas más pequeños y manejables <sup>1</sup>. Para descomponer un problema, necesitamos hacer lo siguiente:

4. Identificar cómo este proceso de establecer el problema y la decisión se relaciona con otros contextos de decisión.
5. Dividir el problema en sus elementos constitutivos:
  - ¿Qué influye en el problema (causas y conductores)?
  - ¿Cuáles son los impactos reales o potenciales del problema?
  - ¿Qué otros problemas deben abordarse para resolver el problema en cuestión?
6. Identificar las limitaciones y oportunidades del problema y sus elementos constitutivos:
  - Limitaciones y oportunidades biológicas, legales, logísticas y/o socioeconómicas
7. Identificar quién debe participar en la decisión.
8. Identificar las partes interesadas relacionadas con el contexto de decisión.
9. Identificar qué información o datos están disponibles para entender este problema.

## Paso 2: Establecer los objetivos

Una vez definido el problema, el siguiente paso en el proceso de SDM es establecer los objetivos. Los objetivos son resultados específicos y cuantificables que se relacionan directamente con el problema de gestión en cuestión y que también deben reflejar los valores de las partes interesadas y los responsables de la toma de decisiones<sup>2</sup>. Los



objetivos son necesarios para identificar alternativas y evaluar el impacto de las estrategias de gestión<sup>6</sup>.

El paso 2 es crítico para el proceso de SDM y a menudo se pasa por alto. Se puede utilizar para articular metas basadas en la ciencia, considerando la viabilidad política<sup>7</sup>.

La declaración de objetivos debe articular la meta de gestión como una expresión de valor público, no los valores personales de los que toman las decisiones. A menudo puede incluir un verbo que indica la dirección deseada del cambio (por ejemplo, minimizar, maximizar, reducir, aumentar, mantener)<sup>5</sup>. Tales verbos pueden omitirse si son controvertidos y si la dirección deseada es clara.

Los objetivos serán la base para evaluar los pasos posteriores del proceso de SDM, por lo que deben ser específicos según el contexto y relevantes para la decisión (basado en el paso 1: definir el problema). Los

criterios SMART son útiles para establecer objetivos (ver el recuadro 2)<sup>4</sup>

### Recuadro 2. Los criterios SMART

- **S**pecific (Específicos) – Una definición de lo que queremos alcanzar para que todos los participantes entiendan los términos aplicables y la meta.
- **M**easurable (Cuantificable) – Usar una escala común (números, porcentajes, fracción, todo/nada) para medir el progreso al objetivo y evaluar el éxito.
- **A**chievable (Alcanzables) – Realizable en el contexto del sitio de proyecto, incluyendo el contexto político, social, y financiero.
- **R**esults oriented (Centrado en los resultados) – Describe cambios necesarios en condiciones deseadas, reducción de amenaza, u otros resultados esperados.
- **T**ime-limited (Con un límite de tiempo) – Alcanzable dentro de una duración de tiempo específico, generalmente 1-10 años.

Los siguientes pasos se pueden utilizar para establecer objetivos para SDM:

1. Haga una lista de ideas sobre las “cosas que importan”.
2. Haga una lista de posibles objetivos.
3. Separe los objetivos en medios y fines (Figura 2).
4. Contraste los objetivos con los criterios SMART.

Cuando se elabora la lista de ideas sobre los objetivos, es importante incluir una amplia muestra representativa de personas que estén interesadas en el resultado de la decisión. Algunas preguntas que pueden guiar este ejercicio incluyen: ¿Qué estamos tratando de lograr al tomar esta decisión (o al revisar esta política o plan)? ¿Cuáles son las grandes categorías del impacto deseado? ¿Qué les preocuparía a las partes interesadas? Las ideas que se generan después de contestar a estas preguntas guiarán el proceso para establecer los objetivos.

Dichas listas de ideas deben convertirse en objetivos concisos. Los objetivos deben incluir los resultados o prioridades esperados más relevantes (es decir, “Las cosas que importan”) y la dirección en la que nos gustaría movernos (p.ej., maximizar o minimizar). Los términos maximizar y minimizar se utilizan para aclarar la dirección preferida del cambio<sup>5</sup>.

A menudo, los objetivos que surgen durante la creación de la lista de ideas pueden ser objetivos instrumentales (cosas que podemos hacer para alcanzar una meta) en lugar de los objetivos fundamentales (las metas reales). Un diagrama jerárquico de objetivos puede ayudar a separar los objetivos “instrumentales”

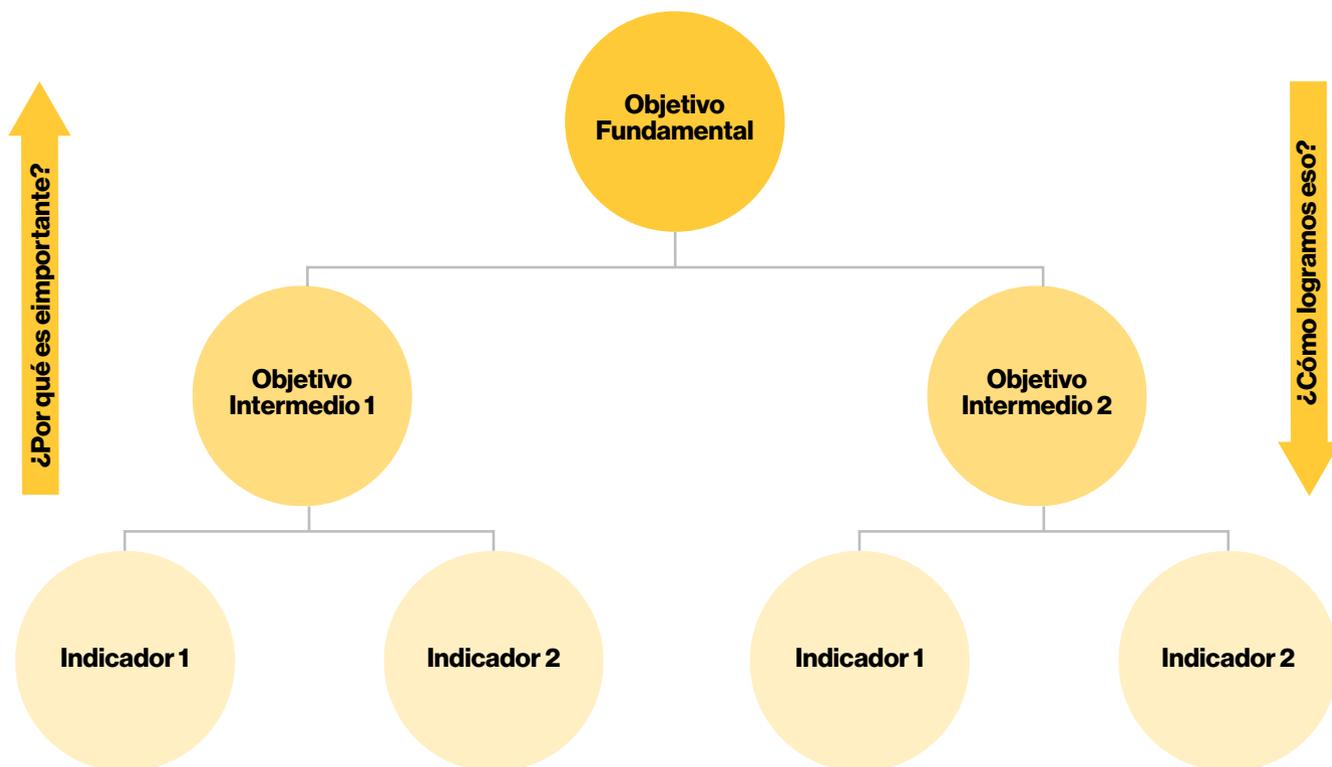
de los objetivos “fundamentales” mediante la identificación de los procesos desglosados que pueden obtener los objetivos fundamentales deseados. Una manera fácil de separar los objetivos fundamentales de los objetivos instrumentales es hacer dos preguntas sobre cada objetivo: (1) ¿Por qué es importante? y (2) ¿Cómo podemos lograr eso?<sup>2</sup>

Los objetivos que responden a la pregunta “¿Por qué es importante?” con “Porque es” o “Porque es lo que se desea” son objetivos fundamentales y se muestran en la parte superior del diagrama. El siguiente nivel de la jerarquía – objetivos instrumentales – corresponde a los objetivos para los cuales la respuesta a la pregunta “¿Por qué es eso importante?” es “Porque necesitamos hacer X para llegar a Y”. O “Porque lograr esto conduce a lo que se desea”. (Ver Figura 2). Esta jerarquía de objetivos es particularmente útil cuando se trata de múltiples objetivos fundamentales, ya que puede ayudar a considerar la importancia relativa de múltiples objetivos<sup>2</sup>.

Los indicadores deben establecerse durante el proceso para establecer objetivos. Estas son variables medibles u observables utilizadas para evaluar el progreso hacia el logro de los objetivos. Los indicadores son importantes en varias etapas del proceso de SDM, incluso durante la definición del problema, la evaluación de alternativas y el monitoreo de la implementación<sup>4</sup>.

Por último, los objetivos potenciales deben mejorarse de manera iterativa probando si cumplen los criterios que los hacen útiles, es decir, SMART, o específicos, cuantificables, alcanzables, centrados en resultados y con un límite de tiempo (ver Recuadro 2).

**Figura 2. Jerarquía de objetivos**



Haga estas preguntas para probar si los objetivos cumplen con los criterios SMART:

- **Especificidad.** ¿Qué hay que lograr? ¿Por qué es importante? ¿Quién está involucrado? ¿Dónde tendrá lugar? ¿Cómo se llevará a cabo?
- **Cuantificación.** ¿Se puede cuantificar u observar el objetivo de alguna manera? ¿Hay alguna manera de realizar un seguimiento del progreso o medir el éxito utilizando indicadores o métricas concretas?
- **Posibilidad de éxito.** ¿Es factible el objetivo dados los recursos, el tiempo y la experiencia disponibles? ¿Se dispone de los recursos necesarios, tales como el financiamiento, el personal y el equipo para lograr el objetivo?
- **Centrado en resultados.** ¿Está el objetivo alineado con los objetivos y estrategias generales de la iniciativa de conservación? ¿Contribuye directamente a los resultados e impactos deseados?
- **Tiempo limitado.** ¿El objetivo tiene un plazo claro o un plazo para su finalización? ¿Cuándo debe alcanzarse el objetivo?

### Paso 3: Considerar alternativas

Una alternativa es una acción, o conjunto de acciones, que potencialmente podría lograr un objetivo si el responsable de la toma de decisiones decidiera implementarlo. Para definir las alternativas, consideramos las acciones existentes, las acciones previamente consideradas, y cualquier otra cosa que los responsables puedan pensar. Las alternativas deben reflejar enfoques sustancialmente diferentes de un problema de decisión basados en diferentes prioridades entre los objetivos y deben ofrecer a los responsables de la toma de decisiones opciones reales<sup>5</sup>. Las alternativas deben reflejar los valores fundamentales de la decisión tal como se establece en los objetivos. Deben basarse en un análisis sólido de la mejor información disponible, estar claramente definidas (de modo que puedan compararse con otras alternativas) y centrarse en la calidad y no la cantidad (pocas alternativas solidificadas de manera iterativa).



Figure 3. Ejemplo de mejorar iterativamente un objetivo por probar contra el criterio SMART



Los pasos para identificar alternativas combinan el pensamiento individual y grupal<sup>2</sup>:

1. Haga una lista de ideas sobre posibles alternativas (estrategias de gestión):

- Considere alternativas individuales fomentando el pensamiento individual entre las partes interesadas.
- Solidifique las alternativas identificadas individualmente en una sesión grupal (pensamiento grupal).
- Mantenga un registro de las alternativas identificadas individualmente y por grupos.

2. Combine las opciones y organícelas para que formen alternativas precisas.

3. Defina las alternativas que se analizarán en los próximos pasos. Este es un proceso iterativo que puede lograrse mediante rondas de consenso.

La identificación de alternativas debe ser creativa y no debe estar limitada por la viabilidad percibida. El pensamiento creativo sobre posibles alternativas puede proporcionar a los responsables de la toma de decisiones opciones que cumplan los objetivos y satisfagan las necesidades institucionales, lidiando al mismo tiempo con la incertidumbre. Además, cuando se consideran las alternativas, puede existir una posibilidad razonable de implementar los objetivos a tiempo y de apegarse al presupuesto<sup>5</sup>.

## Paso 4: Identificar las consecuencias



El siguiente paso en el proceso de toma de decisiones es evaluar cómo funcionará cada alternativa para lograr el (los) objetivo (s). La identificación de las consecuencias esperadas de una alternativa proporciona información crítica para comprender y comparar las ventajas y desventajas cada alternativa que se elija y las incertidumbres que conllevan.

Para este paso, es clave incluir en el equipo de decisión a alguien con una comprensión clara del sistema. Las consecuencias pueden identificarse utilizando el conocimiento disponible, los análisis realizados por científicos de datos, economistas, ecologistas u otros profesionales correspondientes previamente identificados, y/o mediante el uso predictivo de modelos <sup>5</sup>. Estas consecuencias deben ser posteriormente discutidas y validadas por las partes interesadas pertinentes <sup>5</sup>.

Un enfoque útil para analizar las consecuencias es a través de comparaciones basadas en criterios (es decir, tablas de clasificación o tablas de consecuencias). Este enfoque implica calificar cada alternativa utilizando un conjunto de criterios (es



**Miembro del Parque Nacional Galápagos, Javier Chafra, durante el taller de Lenfest SDM**

Créditos de foto a Leah Gerber

decir, impacto potencial, riesgo, viabilidad (financiera o técnica), ajuste y brecha)<sup>4</sup>.

Se puede utilizar una tabla de consecuencias para resumir rápidamente cómo el rendimiento de cada alternativa se relaciona con cada objetivo. La complejidad de la tabla de consecuencias dependerá del problema y de la profundidad del análisis requerido. Puede basarse en una clasificación cualitativa o en un sistema de ponderación o en un enfoque más cuantitativo (Tabla 1). La Tabla 1 expone los objetivos por fila e incluye diferentes alternativas en las columnas. Las consecuencias anticipadas para cada alternativa se consideran en relación con el objetivo especificado, y se ingresa una representación de la consecuencia relativa para cada alternativa en las celdas. Estas predicciones de consecuencias deben aprovechar al máximo la información disponible e incorporar la incertidumbre<sup>6</sup>.

**Tabla 1.** Ejemplo de una tabla de consecuencias

Objetivo	Criterios de evaluación (atributo medible)	Alternativa 1: No hacer nada	Alternativa 2: Aumentar el número de individuos (repoblación)	Alternativa 3: Eliminación manual de algas invasoras
<b>Conservación:</b> <b>Minimizar las pérdidas de coral</b>	Área de cobertura de coral	x% of cobertura	xx% of cobertura	xxx% of cobertura
<b>Económico:</b> <b>Minimizar costos</b>	Costo promedio anual adicional de la DPNG	0	\$ más	\$\$ más
<b>Social: Maximizar el impacto social positivo de las intervenciones de conservación</b>	Mayores oportunidades económicas (es decir, turismo en áreas de coral)	Bajo	Alto	Medio

## Paso 5: Identificar las contraposiciones

Hacer una elección entre alternativas generalmente requerirá que el responsable de la toma de decisiones evalúe las contraposiciones de las consecuencias de los objetivos. En algunos casos inusuales, hay una alternativa que represente una clara ventaja al proporcionar beneficios gracias a los objetivos. Sin embargo, la mayoría de los contextos de decisiones implicarán algún tipo de concesión, en las que el encargado de la toma de decisiones debe decidir cómo equilibrar de la mejor forma lo que se obtiene con un objetivo y lo que se cede o si no cambia de alguna manera del beneficio en otro objetivo (por ejemplo, costos frente a la cobertura de coral en las alternativas de la Tabla 1).



El proceso de SDM no establece cómo el responsable de la toma de decisiones debe sopesar estas compensaciones. Solo proporciona un proceso para presentar la información necesaria para aclarar las compensaciones entre las opciones. Este reconocimiento de las compensaciones en la toma de decisiones proporciona transparencia en torno a las ganancias y también a las pérdidas (reales, potenciales y percibidas) que podrían ser ocasionadas por las diferentes alternativas a considerar<sup>8</sup>.

Hay herramientas disponibles para ayudar a los responsables de la toma de decisiones a visualizar y ordenar lo cedido y lo obtenido. Estos enfoques pueden ser cualitativos, como una ronda solicitar que equipo de los que toman las decisiones compartan información para la comparación pareada de alternativas, o pueden ser cuantitativos, utilizando herramientas como la priorización, las clasificaciones directas (es decir, asignar una puntuación de rendimiento a una alternativa) y los modelos de valor (calcular la puntuación de rendimiento de una alternativa)<sup>5</sup>.



**Las Islas Galápagos son destinos ecoturísticos muy populares, y la gestión espacial de los impactos es de alta prioridad para el PNG.**

Créditos de foto a Leah Gerber

## Paso 6: Implementar la decisión y monitorear

Los pasos previos condujeron a la identificación de alternativas que se espera que tengan éxito dado el conocimiento actual del sistema y los niveles de incertidumbre. La implementación de estas alternativas no garantiza buenos resultados, pero debería producir los mejores resultados disponibles para el contexto. Además, la implementación de una alternativa seleccionada puede mejorar las posibilidades de éxito futuro al informar el aprendizaje<sup>6</sup>.

El responsable de la toma de decisiones implementa una alternativa dependiendo de cómo su organización ejecuta sus políticas y procedimientos<sup>4</sup>. Parte de la aplicación de la alternativa consiste en determinar mecanismos de supervisión continua que puedan garantizar que las medidas sobre el terreno alcancen los objetivos previstos. El seguimiento de la ejecución de una alternativa aplicada en relación con los objetivos también puede mejorar la información disponible para futuras decisiones y proporcionar un mecanismo de revisión para que pueda incorporarse nueva información en futuras decisiones.

Para que el proceso SDM sea eficaz, el componente de aprendizaje es clave (ver Figura 1, paso 6). Se puede aprender monitoreando los indicadores de las acciones implementadas. El diseño de una estrategia de monitoreo debe proporcionar información que pueda actualizar la comprensión de las consecuencias. El monitoreo debe diseñarse para medir cómo se están desempeñando las alternativas en relación con los diferentes objetivos y proporcionar a los gerentes información que puedan usar para determinar si continuar implementando la alternativa actual o encontrar algo más efectivo.

En general, este paso del proceso de SDM, promueve el aprendizaje a lo largo del tiempo y brinda oportunidades para revisar objetivos o alternativas basadas en lo aprendido<sup>5</sup>.

**Miembro del equipo  
Lenfest, Dr. Susana  
Cardenas, discute la  
aplicación del enfoque  
de datos a la toma de  
decisiones.**

Créditos de foto a  
Leah Gerber



**Miembro del equipo Lenfest y estudiante doctoral Paola Sangolquí asiste durante el monitoreo poblacional de los pepinos de mar dirigido por la Dirección del Parque Nacional Galápagos.**

Créditos de foto a Paola Sangolquí



# Sección 2: ¿Cómo puede un enfoque SDM apoyar en la toma de decisiones en la Reserva Marina de Galápagos?

Aplicar la teoría de la decisión a la administración de una reserva marina es una tarea compleja. Así como en muchos contextos de gestión de recursos naturales, las reservas marinas suelen tener una variedad de objetivos administrativos, así como costos y beneficios que se generan con base en diferentes escalas, y por lo tanto puede existir cierta incertidumbre en cuanto a la eficacia de las diferentes alternativas, y por lo general las agencias dedicadas a la conservación generalmente cuentan con recursos limitados. Esto puede dar lugar a que los responsables no estén de acuerdo en cuanto a cuál sea la mejor decisión.

La Reserva Marina de las Galápagos (RMG) es una de las áreas marinas protegidas más reconocida y estudiada del mundo, gracias a sus características naturales únicas y su alto endemismo de especies, lo cual hace que sea una región prioritaria para los esfuerzos de conservación<sup>9</sup>. Tiene una extensión de 40 millas náuticas de la línea base del archipiélago y cubre aproximadamente 142.000 km<sup>2</sup>. Además de la importancia ecológica y científica de la RMG, su capital natural es la base de la economía insular. En el 2014, se publicó el “Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el Buen Vivir”, el cual integra la gestión del Parque Nacional con la Reserva Marina y define a Galápagos como un socio-ecosistema. Sin embargo, este plan se podría mejorar al incluir un marco para la toma de decisiones que establezca metas de conservación, objetivos medibles (ver recuadro 2) y estrategias que vinculen el monitoreo de datos a la toma de decisiones.

La RMG enfrenta desafíos que pueden afectar la eficacia en la toma de decisiones<sup>10</sup>. Es necesario evaluar el impacto de las decisiones administrativas sobre las áreas protegidas para tener retroalimentación constante que apoye el proceso de toma de decisiones. Para lograr esto, se requiere planeación estratégica, en conjunto con un programa de monitoreo y evaluación efectivo.

La Dirección del Parque Nacional las Galápagos (DPNG) ha establecido una serie de actividades anuales para lograr sus objetivos establecidos, las cuales se describen en el Plan Operativo Anual. Este plan define los objetivos internos en conjunto con las actividades relacionadas. Sin embargo, no ha generado el impacto deseado en cuanto al logro de los objetivos del plan de gestión, ni tampoco tiene una vinculación clara con los objetivos fundamentales de la gestión de la RMG<sup>11</sup>.

Siendo un socio-ecosistema reconocido, los procesos participativos han jugado un papel histórico en la

## RECUADRO 3. Beneficios de la SDM para la RMG

- Mayor transparencia en los procesos de toma de decisiones.
- Mejor comunicación entre partes interesadas (es decir, gestión participativa).
- Establecer una conexión más clara entre las decisiones tomadas y el impacto que se espera que tengan en el logro de objetivos.
- Integración deliberada de la experiencia institucional al proceso de toma de decisiones (es decir, lecciones aprendidas del proceso participativo del plan de gestión y zonificación).
- Uso óptimo de recursos (es decir, establecer programas de monitoreo que recopilen datos pertinentes que fundamenten los objetivos establecidos).

toma de decisiones para las áreas protegidas en las Galápagos. A pesar de esto, se han identificado ciertas inconformidades por parte de la comunidad<sup>12</sup> debido a la falta de confianza en las instituciones, y una falta de participación percibida de la comunidad en procesos decisivos. Estos problemas se han atribuido a una falta de continuidad en los procesos participativos, cambios a políticas como resultado de cambios gubernamentales, y financiación suspendida<sup>12,13</sup>. También se ha reportado una sensación de que los procesos participativos son una práctica verticalista “obligatoria”, en vez de un proceso valioso, y esto ha ocasionado una falta de avance y un nivel de participación<sup>12</sup> insuficiente. Como consecuencia, varios documentos y reportes<sup>11,13</sup> indican que existe un nivel bajo de confianza institucional en la provincia de Galápagos (5.8/10), lo cual está por debajo del promedio nacional.

El Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Régimen Especial de Galápagos 2030<sup>13</sup> resalta la importancia de promover una estructura de toma de decisiones institucional organizada como una medida importante para la gobernanza local. Este plan también destaca la importancia de la participación de partes interesadas en el proceso de toma de decisiones y el desarrollo de planes de monitoreo para las Galápagos<sup>10</sup>.

Las autoridades competentes han hecho llamados para promover la participación comunitaria de partes interesadas desde la primera etapa del proceso de toma de decisiones. Esto incluye participación en la generación conjunta de conocimientos e intercambios de información (durante el proceso de recopilación de datos, así como al definir las preguntas de investigación y los objetivos), informar sobre las prioridades de las partes interesadas, entender los entornos socioculturales e institucionales donde operan los socios colaboradores, y aumentar el nivel de confianza en las fases iniciales de investigación que influyen sobre la toma de decisiones.

La DPNG ha desarrollado estrategias para abordar la situación descrita arriba, pero se han implementado parcialmente debido a limitaciones institucionales. Estas limitaciones incluyen, entre otras, la falta de actualización en el diseño de la estructura organizacional; falta de recursos humanos, materiales y financieros; falta de comunicación; y la falta de un sistema de monitoreo y evaluación con indicadores de estatus, presión, y respuesta por medio de un sistema para apoyar en la toma de decisiones<sup>11</sup>.

Abordar estos desafíos requiere de un marco claro y transparente que sirva de apoyo para los procesos participativos, decisiones que se pueden mantener a través del tiempo, y participación de las partes interesadas en todo el ciclo de toma de decisiones, independientemente de los ciclos políticos. SDM proporciona un marco preciso para identificar las acciones que tienen mayor probabilidad de permitir que se logren los objetivos administrativos establecidos. A continuación, hablamos sobre cómo los pasos del proceso SDM pueden brindar una herramienta a la DPNG a superar estos desafíos.

## **Definir el problema**

Como la RMG es una reserva de usos múltiples con varias partes interesadas, empezar cada proceso de toma de decisiones con el paso de definir el problema ayudará a proporcionar la estructura requerida para los procesos de toma de decisiones del DPNG.

Definir el problema permite la identificación de las partes interesadas clave, y la integración de sectores que podrían estar subrepresentadas o ausentes de los procesos de toma de decisiones. La Ley Orgánica de Régimen Especial de la Provincia de Galápagos exige un “consejo consultivo participativo” Usar la

SDM como una herramienta para la toma de decisiones abriría una oportunidad para promover procesos participativos y transparentes que podría alentar la reactivación de este “consejo administrativo consultivo.”

Además, en vista de las restricciones presupuestarias en las instituciones públicas, contar con una buena definición de los problemas para la toma de decisiones ayudaría para la planificación del uso de recursos humanos, el financiamiento requerido y las actividades anuales. Tener los problemas bien definidos promueve la optimización de los recursos y orienta el análisis y la evaluación de alternativas en fases posteriores.

## **Establecer los objetivos**

Asegurar que existan objetivos claros y bien definidos para cada proceso de toma de decisiones orienta a los administradores y les permite definir las estrategias para que logren sus metas. De acuerdo con los objetivos administrativos del plan de gestión, la DPNG tiene un “Plan Operativo Anual” (2014). Para cada objetivo, este plan de gestión se establece estrategias específicas, y cada departamento desarrolla actividades para cumplir con estas estrategias. Sin embargo, este modelo tiene dos limitaciones.

Los objetivos vinculados a las estrategias actuales se ubican en un nivel jerárquico muy alto, y el camino a seguir para lograr estos objetivos no está bien definido. Además, estos objetivos podrían ser adaptados a los criterios SMART (ver recuadro 2), para facilidad de seguimiento, medir los resultados de conservación y evaluar la eficacia administrativa. Como ejemplo, uno de los objetivos establecidos para la Zona de Conservación (es decir, exclusión de la pesca artesanal”) es “asegurar el uso sostenible de los servicios de los ecosistemas, principalmente los servicios de regulación y cultura”<sup>14</sup>. Este objetivo no es fácilmente medible, y por lo tanto no es una herramienta útil para la gerencia se dificulta su seguimiento.

Segundo, la DPNG actualmente no tiene un departamento dedicado al que monitoree de la eficacia de sus estrategias administrativas. La DPNG prepara un reporte administrativo anual que evalúa el cumplimiento con las actividades planeadas con base en indicadores gerenciales. Sin embargo, existe cierta confusión entre monitorear el cumplimiento con las actividades versus el monitoreo de la eficacia de estas actividades y la medida en la que contribuyen a la consecución de los objetivos administrativos de manejo. No existen indicadores definidos Falta definir indicadores para la mayoría de los programas de monitoreo, y no está claro cómo los datos recopilados se están utilizando para una mayor claridad en la vinculación de los datos para fundamentar la toma de decisiones.

## **Considerar alternativas**

Considerar una gama amplia de alternativas les permite a los administradores definir maneras creativas de lograr sus objetivos. En la DPNG, así como en la mayoría de las organizaciones de administración ambiental, las alternativas suelen basarse en proyectos en desarrollo. Es necesario definir cómo estos proyectos en desarrollo están contribuyendo a la consecución de los objetivos para evaluar su efectividad. Este conjunto de alternativas muchas veces no logra abordar el rango completo de objetivos múltiples, hacer frente a la incertidumbre, ni lograr la implementación a tiempo y de acuerdo con el presupuesto.

Adoptar nuevas estrategias podría ayudar a encontrar soluciones que permitan a la DPNG lograr sus objetivos fundamentales. Además, explorar nuevas alternativas podría ayudar a la DPNG a comparar las ventajas y desventajas de diferentes acciones y a tomar decisiones administrativas con mayor información disponible.

## Identificar consecuencias

Este paso consiste en evaluar los efectos de las alternativas en cuando a qué tan bien pueden lograr los objetivos; los puntos a evaluar podrían incluir impactos esperados sobre diferentes aspectos, como la biodiversidad, calidad de hábitat, procesos ecológicos, y/o aspectos socioeconómicos. Al evaluar estos impactos de manera cuantitativa y cualitativa, los responsables tendrán un mejor entendimiento de las posibles consecuencias de sus elecciones y podrán priorizar las acciones que minimizan los impactos negativos y aumenten los resultados positivos.

Incluir este paso en el proceso de toma de decisiones de la DPNG facilitará la toma de decisiones informadas que integran la participación de las partes interesadas. La participación de partes interesadas en esta etapa asegura que exista una comprensión integral de los impactos posibles de las diferentes alternativas. La integración de partes interesadas, como los pescadores, proporciona valiosas aportaciones para entender los aspectos socioeconómicos, y perspectivas de usuarios vinculados con el proceso de toma de decisiones. Sus aportaciones ayudan a captar un rango más amplio de consecuencias, afinando la evaluación de los impactos sobre biodiversidad, calidad de hábitat, y otros factores relevantes. Este enfoque participativo asegura que las consecuencias examinadas no solo sean fundadas científicamente, pero que también integren las experiencias prácticas y las inquietudes de las personas directamente afectadas por las decisiones, contribuyendo a que sea un proceso de toma de decisiones más robusta.

Por ejemplo, los pescadores perciben que la información disponible en la DPNG no es suficiente para tomar una decisión informada sobre si fuera conveniente abrir o cerrar una pesquería de pepino de mar. Este paso del enfoque SDM ilustra cómo las diferentes alternativas de acción influyen sobre su conjunto de objetivos de manejo. Lograr un entendimiento de esta influencia podría basarse en un análisis de datos espaciales, económicos, sociales, biológicos y ecológicos, dependiendo de cuáles objetivos se consideren importantes. Al tomar estas medidas en cuenta en una tabla o modelo de consecuencias, los responsables pueden exponer las consecuencias de las diferentes opciones que se evaluarán de manera más profunda en el siguiente paso del proceso. Este paso ayuda a que se pueda anticipar posibles conflictos al momento de una decisión.

## Determinar las contraposiciones

Identificar cómo las diferentes alternativas contribuirían al logro de los objetivos les permite a los administradores considerar cómo las decisiones que ellos toman podrían – o no – permitir equilibrar las obligaciones concurrentes dentro de su sistema. Las Islas Galápagos han sido reconocidas como un socio-ecosistema<sup>11</sup> en donde hay una integración entre la conservación y el desarrollo. Sistemas así de complejos que involucran múltiples objetivos e intereses (es decir, conservación de la biodiversidad turismo, pesquerías) sin duda enfrentarán concesiones complejas que sería necesario evaluar para determinar alternativas efectivas. Por ejemplo, los responsables podrían considerar las concesiones al establecer zonas marinas para turismo, pesca o protección.

Debe integrarse una evaluación de lo que se cede en el diseño, planificación, decisión e implementación de decisiones de desarrollo-conservación. Entender qué es lo que se cede ayuda a asegurar que los recursos (es decir, fondos, tiempo, recursos humanos) se están utilizando acertadamente. Determinar lo que se cede podría mejorar la redición de cuentas para lograr un proceso de toma de decisiones democrático y transparente<sup>15</sup>.

## Implementar la decisión y monitorear

Por último, los administradores deben implementar la decisión, pero el proceso de apoyo a la decisión no necesita acabarse en ese momento – observar los resultados de la decisión puede ser muy útil para fundamentar decisiones en el futuro. El plan de manejo del Parque Nacional Galápagos se caracteriza como un plan adaptivo<sup>11</sup>. Un marco estructurado para la toma de decisiones es el fundamento para el desarrollo de un plan administrativo adaptivo formal<sup>16</sup>.

Para apoyar la toma de decisiones, es necesario que el monitoreo del impacto de las acciones proporcione la información requerida para la decisión – como evaluar la eficacia de las estrategias implementadas y la manera en que contribuyen a la consecución de los objetivos<sup>16</sup>. Al hacer esto, se puede optimizar el presupuesto y los administradores pueden aprender acerca del sistema para reducir el nivel de incertidumbre para las decisiones futuras. Adoptar un enfoque SDM podría ayudar a la DPNG a reestructurar los objetivos, alcance y frecuencia de sus programas de monitoreo y alinearlos para aportar mayor información para la toma de decisiones.



**Lobos marinos de los Galápagos son una especie emblemática para el ecoturismo.**

Créditos de foto a  
Juan Carlos Figueroa



**Zarapito trinador, una ave migratoria en la playa de Tortuga Bay.**

Créditos de foto a Leah Gerber

# Sección 3: Selección del caso de estudio para aplicar SDM en la Reserva Marina de las Galápagos

El caso de estudio que se presenta en este manual fue seleccionado durante un taller que se llevó a cabo en Puerto Ayora, Santa Cruz, Galápagos en la sede de la Dirección del Parque Nacional Galápagos (DPNG) en abril de 2022. Este taller se organizó de manera conjunta por ASU, WildAid y la DPNG.

El propósito de este caso de estudio es ilustrar los pasos de un enfoque de Toma de Decisiones Estructuradas (SDM) en un contexto de un proceso de toma de decisiones continuo. Queremos proporcionar una descripción del enfoque general para abordar cada paso del marco SDM para cada caso de estudio, para que se pueda aplicar este proceso para enfrentar otros problemas de decisión que enfrenta la DPNG.

Para seleccionar el caso de estudio, llevamos a cabo un ejercicio que involucraba hacer una lluvia de ideas de posibles problemas que podrían requerir la intervención de administradores. En el siguiente paso, analizamos si estas situaciones requerían la aplicación del enfoque SDM (ver el Recuadro 1). Tomando en cuenta los datos disponibles y los aspectos ambientales, sociales, económicos y políticos, calificamos los casos propuestos para determinar su nivel de importancia y la urgencia de resolver el problema (ver el Apéndice 1). A través de este ejercicio, logramos identificar dos opciones para la aplicación de un caso de estudio SDM (Pesquería de pepinos de mar o los impactos de la pesca de palangre). Se presentaron ambas opciones al director de la DPNG. Después de evaluar la factibilidad de llevar a cabo cada caso de estudio, seleccionamos el caso de estudio de los pepinos de mar.

## Paso 1: Definir el problema

Este paso es clave para entender el contexto de la decisión. Esto incluye identificar la razón por la que es necesario tomar una decisión y quién necesita estar involucrado en el desarrollo e implementación de las soluciones.

### ¿Cuál es la naturaleza de la decisión?

Identificamos dos decisiones administrativas de pesquería de pepinos de mar que se beneficiarían de la aplicación de un enfoque SDM:

- Decidir qué tipo de monitoreo implementar para seguir el estatus de la población de pepino de mar de una manera que se pueda utilizar para tomar decisiones informadas sobre la administración de pesquería.
- Identificar qué otros factores se deben tomar en cuenta para determinar si se podría abrir una pesquería (por ejemplo, cuota de captura, gestión espacial).

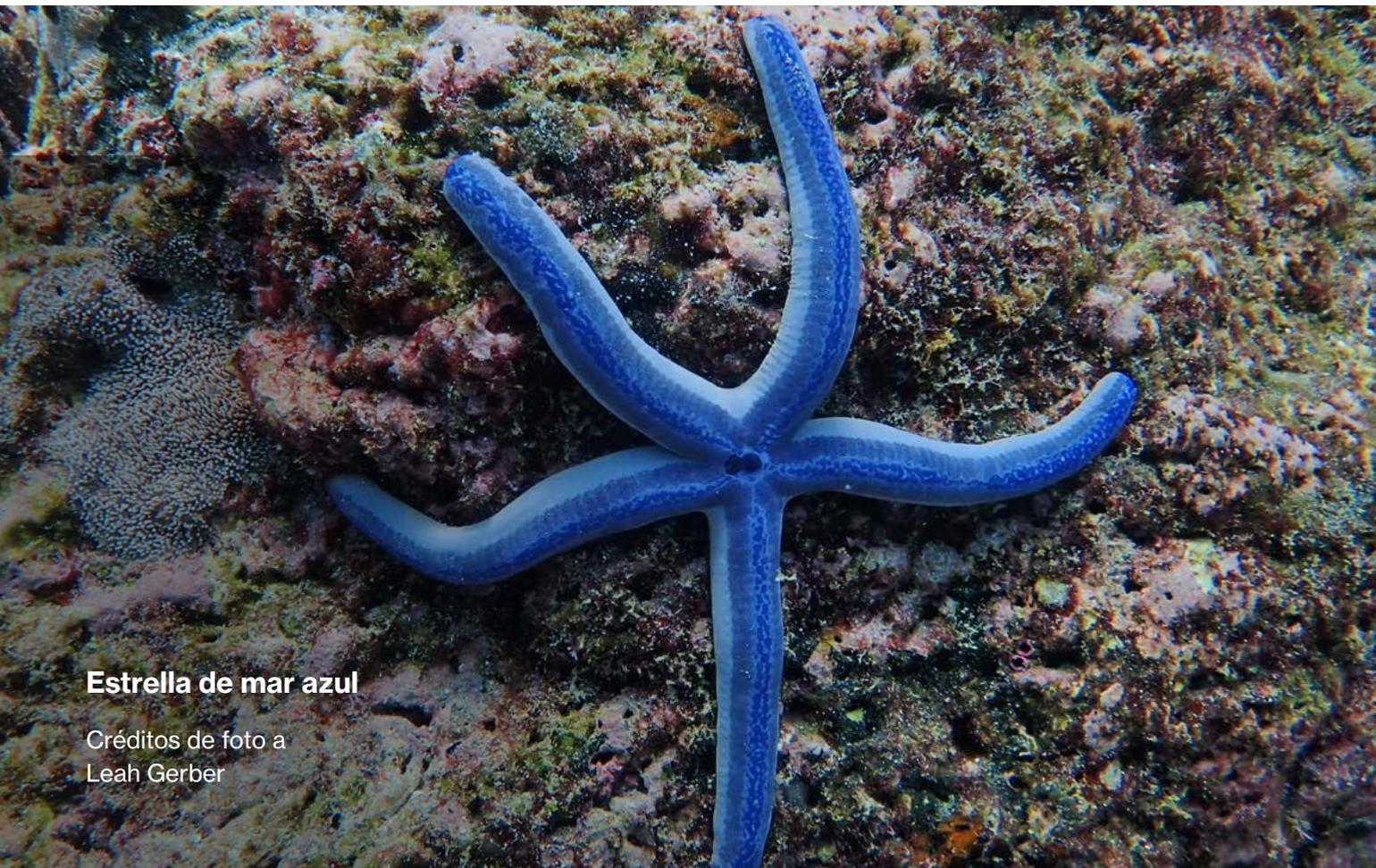
### ¿Quién debe participar?

Para identificar las partes interesadas y relevantes, primero consideramos la naturaleza del problema que estábamos intentando resolver, las preocupaciones principales con respecto al recurso, y quién podría influir sobre el resultado. Los actores que se consideraron como partes interesadas fueron los que tenían

información, podrían aportar sus conocimientos, y/o que tenían la autoridad para tomar la decisión en el contexto definido.

El personal designado de la DPNG identificó a las partes interesadas principales para la gestión del pepino de mar. Además, en talleres subsecuentes para desarrollar el calendario de pesca, recopilamos información de cooperativas de pesca y otras partes interesadas para refinar la lista de partes interesadas relevantes. Después, utilizamos toda esta información para crear un mapa de partes interesadas (ver la Figura 4) que los clasifica con base en su función.

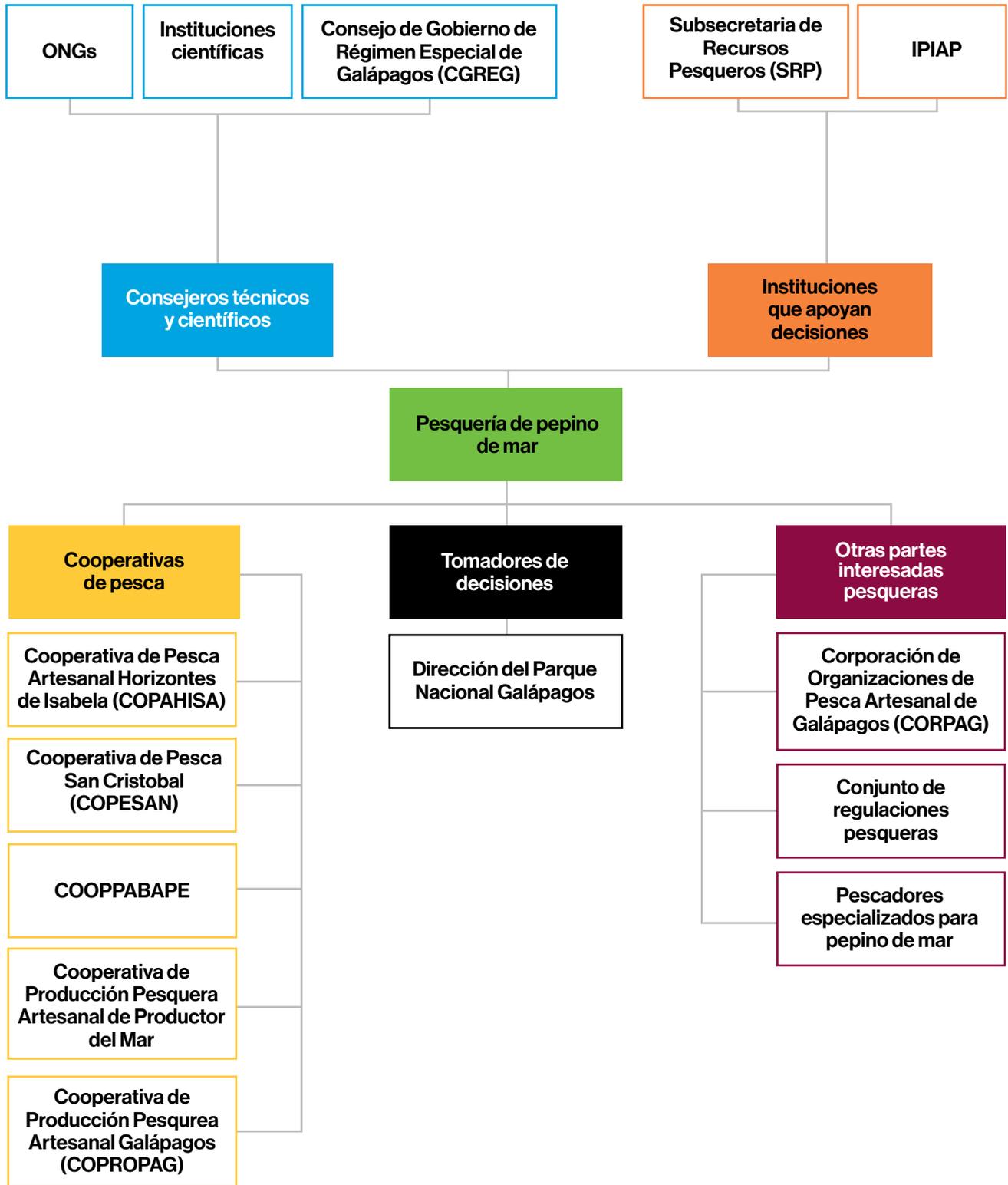
Asegurar que todas las partes interesadas y pertinentes estén involucradas es clave para poder lograr los resultados esperados de la decisión; por ejemplo, durante los talleres, se identificó que había una falta de representación por parte del sector pesquero. Hasta la fecha, solo los líderes de ciertos sindicatos (es decir, cooperativas pesqueras) habían sido incluidos en los procesos de toma de decisiones, y esto excluía la voz de las partes interesadas que no tenían obligación de participar o que sentían que los líderes de ciertas cooperativas sindicatos no representaban sus intereses. Uno de los acuerdos que se lograron durante el taller fue que los líderes de las cooperativas pesqueras acordaron dialogar sobre la información con el sector pesquero. Por lo tanto, la importancia de incluir representantes de una gama más amplia de partes interesadas debe ser una consideración clave de este punto en adelante



**Estrella de mar azul**

Créditos de foto a  
Leah Gerber

**Figura 4. Partes interesadas identificadas para la gestión de los pescadores del pepino de mar**



## Determinar un planteamiento del problema claro

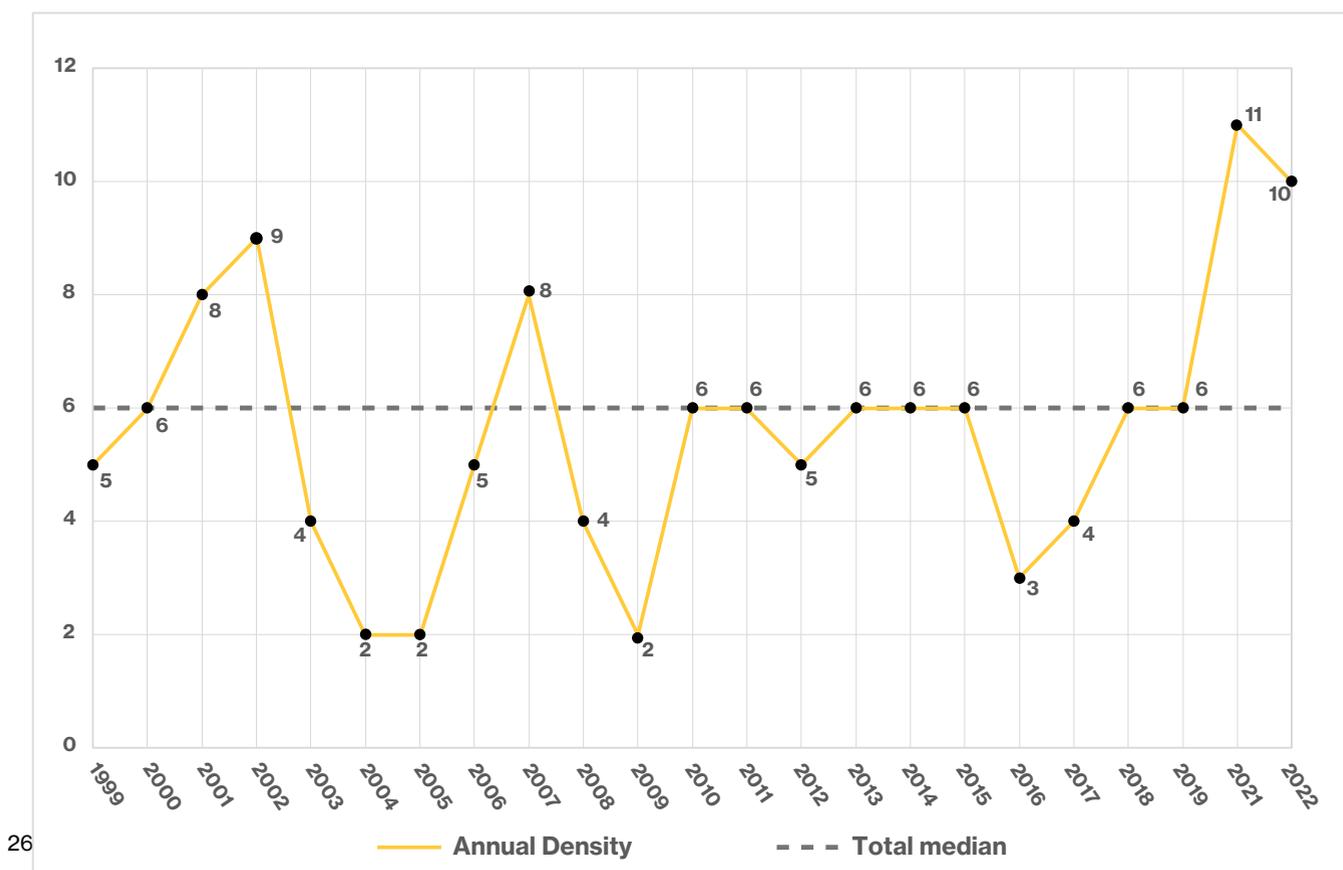
Tener el problema bien definido es un paso clave para la toma de decisiones. La Reserva Marina Galápagos se encuentra ante el desafío de tomar decisiones críticas con respecto a la gestión de la pesquería de pepino de mar. Estas decisiones son necesarias debido a la naturaleza compleja del ecosistema y la importancia de equilibrar la sostenibilidad ecológica con los intereses económicos. Resumimos la información contextual en un modelo de la situación para ayudar a definir un planteamiento del problema que represente la decisión.

## Tendencias de la población de pepinos de mar

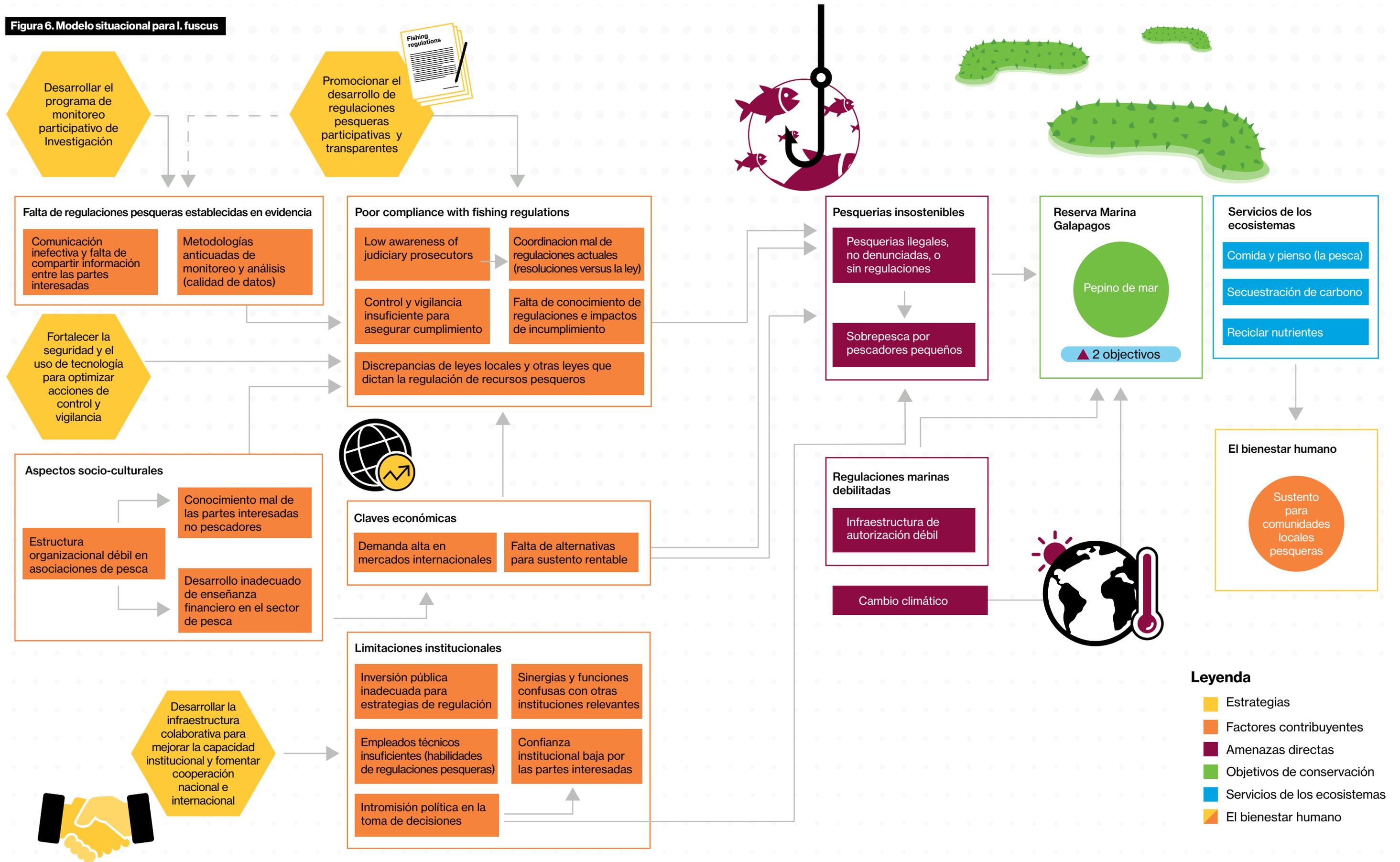
Existen 38 especies de pepinos de mar en las Islas Galápagos, pero la única especie que los pescadores pueden capturar de manera legal es el pepino de mar café (*Isostichopus fuscus*). *I. fuscus* es una de las especies más comunes del Pacífico oriental, y antes era el invertebrado más notorio de la zona submareal poca profunda de las Islas Galápagos. Sin embargo, a principios de los años 2000, su sobreexplotación llevó al cierre total de la Reserva Marina durante cinco (5) años entre 2016 y 2021. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha clasificado el *I. fuscus* como “en peligro de extinción”<sup>17</sup> y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES) lo ha incluido en el Apéndice III.

Para gestión de los pepinos de mar en las Galápagos, históricamente se ha considerado la densidad de población como el indicador clave para la toma de decisiones. La abundancia estimada de pepinos de mar en la Reserva Marina se estimó en aproximadamente 30.4 millones de individuos en el 2022<sup>18</sup>

**Figura 5. Densidad anual de *I. fuscus* de 1992 hasta 2022 en la Reserva Marina Galápagos (Fuente: DPNG, 2022)**



**Figura 6. Modelo situacional para *I. fuscus***



Para gestión de los pepinos de mar en las Galápagos, históricamente se ha considerado la densidad de población como el indicador clave para la toma de decisiones. La abundancia estimada de pepinos de mar en la Reserva Marina se estimó en aproximadamente 30.4 millones de individuos en el 2022<sup>18</sup>.

### **Modelo situacional para identificar factores determinantes de los patrones de población de pepino de mar**

La identificación de los factores estresantes que influyen sobre la disminución en la población de *I. fuscus* es clave para lograr la gestión efectiva de la especie. Los factores estresantes para los *I. fuscus* incluyen presión pesquera, temperatura del agua, nutrientes y factores estresantes antropológicos. Desarrollamos un modelo situacional para visualizar estos factores y las acciones de gestión posibles para poderlos mitigar. La Figura 6 muestra las amenazas directas, factores contribuyentes, y estrategias de gestión para *I. fuscus*.

### **Datos disponibles e información para ayudar con la toma de decisiones relacionadas con *I. fuscus***

Exploramos la información y datos disponibles para entender mejor el contexto. Identificar los datos disponibles ayuda a planear los siguientes pasos e identificar otra información relevante que potencialmente se deba recopilar.

El pepino de mar es uno de los recursos pesqueros más importantes de las Galápagos<sup>19–22</sup>. La DPNG ha estado recopilando datos sobre los pepinos de mar desde el 1999. Aunque los datos recopilados históricamente sí han sido utilizados para apoyar en la toma de decisiones relacionadas con *I. fuscus* en las Galápagos, es sumamente importante reconocer las brechas que existen en la información disponible. De manera particular, es necesario contar con otros datos relevantes, como información confiable sobre las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) por zona pesquera, ya que esto permitiría mejorar el alcance y precisión de las estrategias de administración de los recursos. Además, se requiere mayor claridad sobre otros aspectos socioeconómicos y estandarización de los métodos de colección de datos.

La lista a continuación muestra la información disponible que históricamente ha sido utilizado para la gestión de *I. fuscus*:

- Programa de Monitoreo Participativo de Investigación y Pesca de la Fundación Charles Darwin, la DPNG y el sector pesquero de las Galápagos;
- Base de datos del Programa de Monitoreo de la Población de Pepinos de Mar del DPNG y el sector pesquero de las Galápagos;
- Conjunto de datos pesqueros de la DPNG (solo disponible para los años cuando estaba abierta la pesquería);
- Monitoreo de Puertos de Desembarque (solo disponible para los años en que estuvo abierta la pesquería);
- Muestreo de los libros de registros de los capitanes de barcos pesqueros (2000–2001).
- Observadores a bordo (1999–2005).

### **Marco regulatorio local**

En el modelo situacional, se identificó el “mal cumplimiento con las regulaciones pesqueras” como un factor contribuyente a las pesquerías insostenibles. En la Reserva Marina Galápagos, el marco legal que regula las pesquerías está desactualizado. En el 2023, se aprobó un calendario de pesca de cinco años después de un periodo de revisión exhaustiva. Sin embargo, el reglamento pesquero no ha sido actualizada en los últimos 15 años, y el marco de la misma se sustenta sobre una ley especial que ya no existe (este reglamento pesquero está en vías de actualización). Además, el plan de zonificación de 2016 aún no se ha implementado efectivamente. Cuando las regulaciones no se alinean con las realidades ecológicas, tecnológicas y socioeconómicas actuales, puede ser que no aborden los desafíos y oportunidades emergentes de la industria pesquera. Esta falta de relevancia puede generar confusión entre las partes interesadas, y reducir su comprensión de las reglas, así como su motivación para cumplir con las mismas. Además, puede que las regulaciones desactualizadas no integren los nuevos avances en prácticas pesqueras sostenibles o cambios en el estatus ecólogo de recursos marinos. Este desfase entre los requisitos regulatorios y el contexto actual puede alentar una cultura de incumplimiento, ya que los pescadores podrían considerar que las reglas son obsoletas o injustas. Al final de cuentas, la aplicación ineficaz de las regulaciones dentro de un marco desactualizado pone en peligro el manejo sostenible de pesquerías, exponiendo a los recursos objetivo al riesgo de sobreexplotación y deterioro a largo plazo. Es fundamental contar con la actualización y adaptación de los marcos regulatorios a las circunstancias actuales para asegurar el cumplimiento efectivo y proteger la sostenibilidad de los ecosistemas marinos. La pesquería de pepino de mar se regula por las siguientes políticas: Regulaciones especiales para actividades pesqueras en la Reserva Marina Galápagos de las Galápagos, calendario de pesca de cinco años, Regulaciones para abrir la pesquería.

### **Planteamiento del problema:**

En vista del entorno descrito arriba, redactamos un planteamiento del problema para definir las necesidades de toma de decisiones para esta situación..

La DPNG se enfrenta a un desafío anual para tomar decisiones informadas sobre la gestión de la pesquería de pepino de mar, específicamente para determinar la apertura de la pesquería y sus cuotas de captura o la gestión espacial. La complejidad del problema surge de la necesidad de equilibrar la sostenibilidad ecológica con los intereses económicos. La sobreexplotación de los pepinos de mar (*Isostichopus fuscus*) llevó al cierre de la Reserva Marina durante cinco años entre 2016 y 2021, y la especie ha sido clasificado como “en peligro de extinción” por la UICN. A pesar de que históricamente se ha considerado la densidad de población como un indicador clave para la toma de decisiones, hay una necesidad de abordar las brechas en la información; específicamente en cuanto a los aspectos socioeconómicos y la estandarización de los métodos para recopilar datos. El marco regulatorio local desactualizado exacerba el desafío aún más, ya que la ley pesquera no ha sido actualizada en 15 años y existe un plan de zonificación del 2016 que no ha sido implementado aún. Estas regulaciones desactualizadas representan una amenaza importante a la gestión sostenible de la pesquería de pepino de mar, y se requieren actualizaciones y adaptaciones al marco regulatorio para alinearlos con las realidades ecológicas, tecnológicas y socioeconómicas actuales.

## Paso 2: Establecer el objetivo

Mejorar el manejo de la pesquería de pepino de mar involucra muchas posibles estrategias y actividades. Determinar el(los) objetivo(s) fundamental(es) relacionado(s) con una decisión sobre el problema de cómo decidir cuándo abrir la pesquería involucra una evaluación de las metas y preocupaciones de las partes interesadas pertinentes, y preguntas sobre el qué, por qué y cómo de la situación para determinar cuáles son los factores importantes. En la Tabla 2, proponemos una vía para identificar estas preguntas del qué, por qué y cómo para la definición de un objetivo.

Con base en este ejercicio, el objetivo principal en este contexto es mantener la población de pepinos de mar dentro de la Reserva Marina Galápagos a un nivel que sustente a varios individuos y que sea capaz de mantener la pesca en el futuro. La declaración formal del objetivo de gestión fundamental debe alinearse al criterio SMART (ver la Figura 7).

**Figure 7. Ejemplo de un objetivo de gestión para *I. fuscus* que sigue el criterio SMART**

**Para el 2026, la población de *I. fuscus* se mantendrá igual o por encima del nivel de rendimiento máximo sostenible, al mismo tiempo que proporcione ingresos rentables a las comunidades locales.**

Específico ✓

Cuantificable ✓

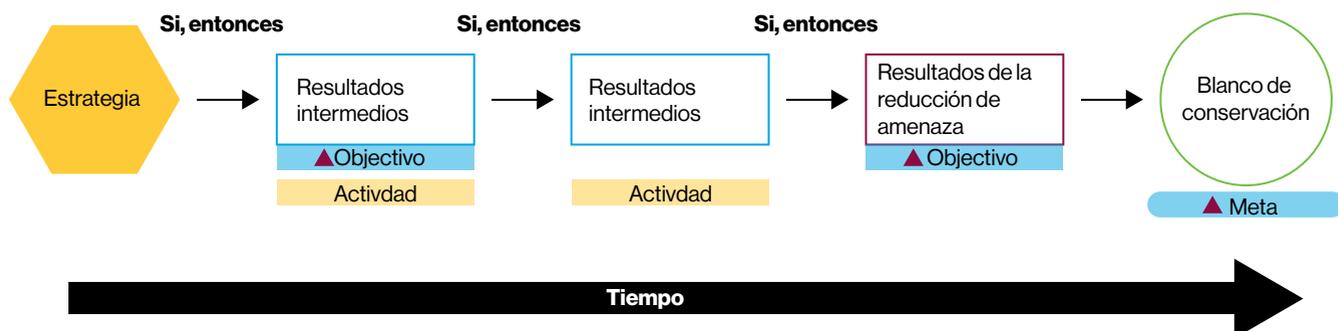
Alcanzable  
or Realizable ✓

Centrado en  
resultados ✓

Limitado en el  
tiempo ✓

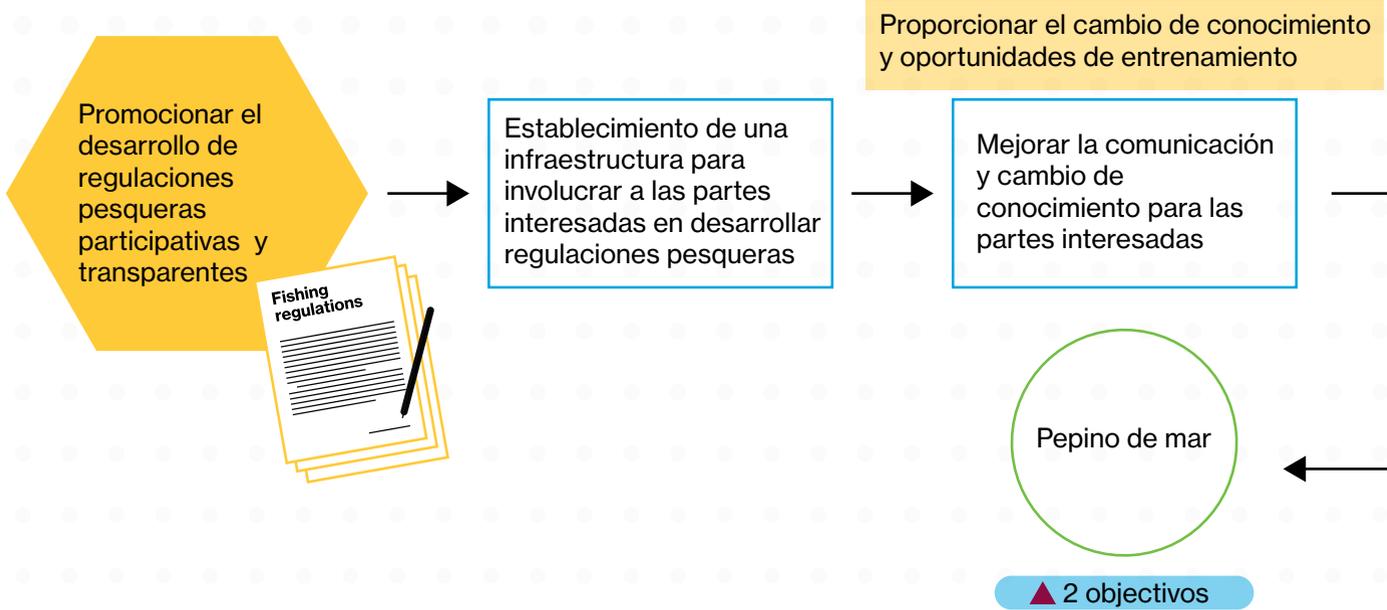
Cuando los objetivos ya se hayan establecido de manera clara, se puede usar la herramienta de administración de datos de costos y beneficios (ver la Sección 4) para organizar estos objetivos y precisar su vínculo con las estrategias. La segunda hoja, “Estrategias” (ver la Sección 4), describe cómo espera que las estrategias de conservación contribuyen al logro objetivos de gestión específicos. Esta hoja puede ayudar a responder a preguntas como “¿Qué es lo que estamos tratando de lograr con esta estrategia y cómo?” y “¿Cómo podemos medir el logro de nuestros objetivos?”.

### Leyenda

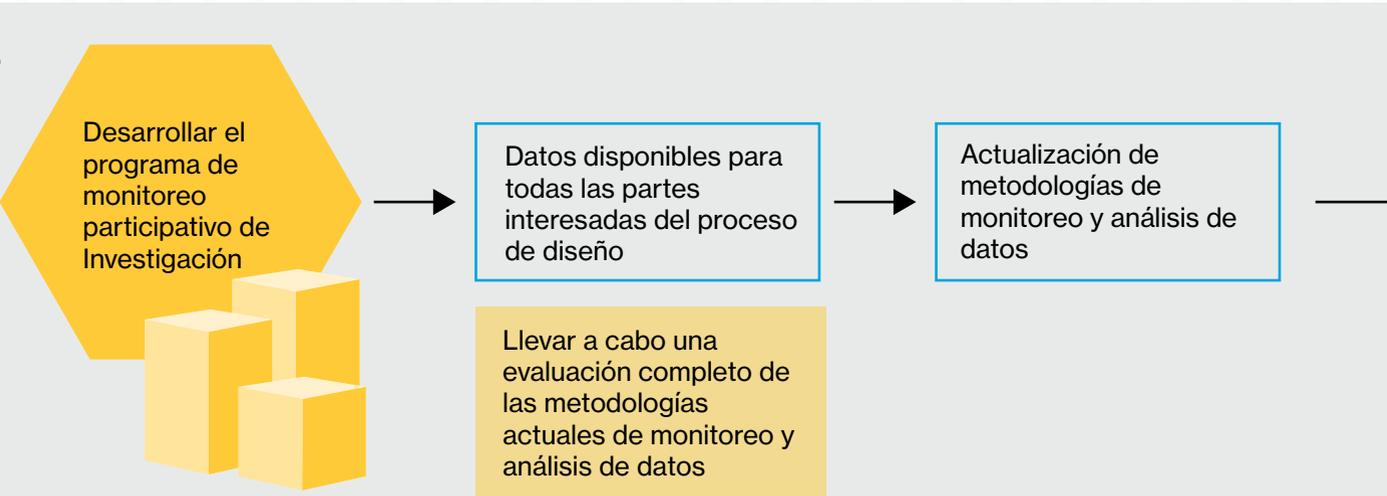


**Figura 8. Cadena de resultados para tres estrategias de conservación de *I. fuscus***

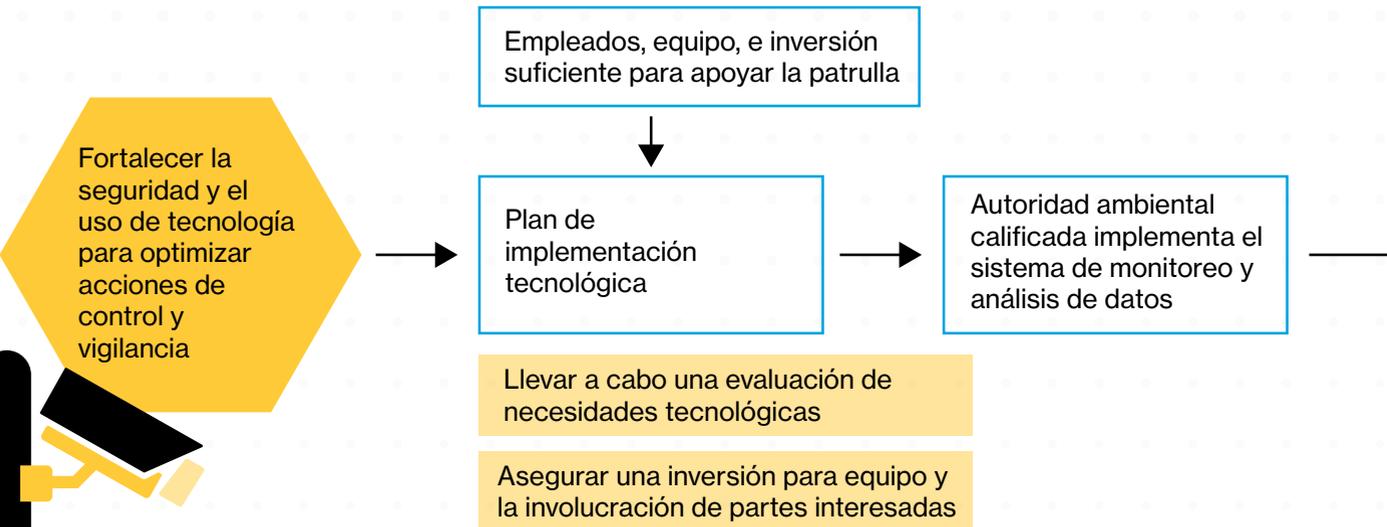
8a.

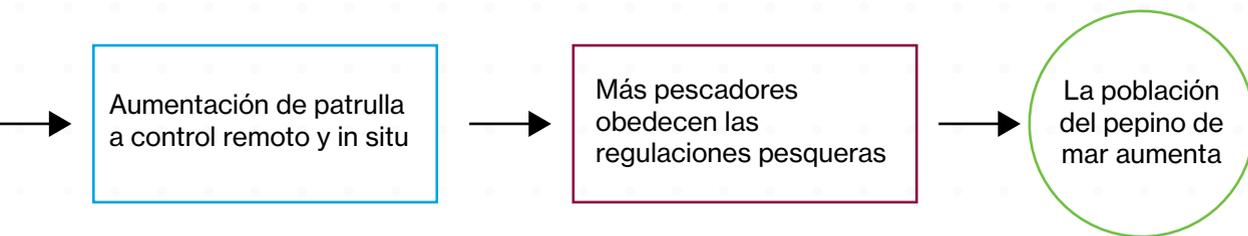
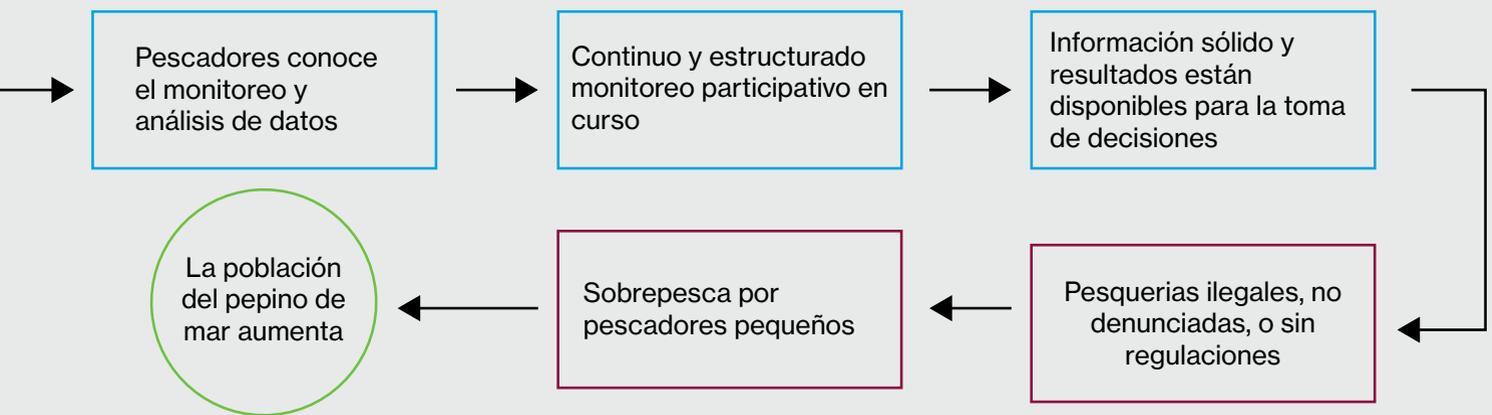
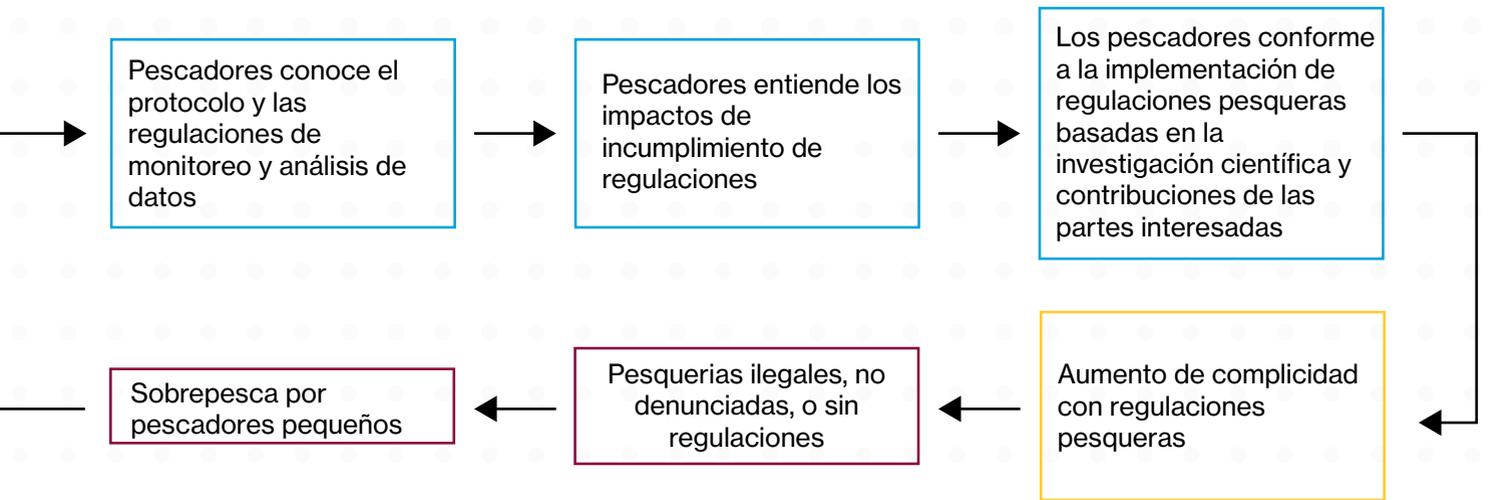


8b.



8c.





## **Paso 3: Considerar alternativas**

Como se precisó en el modelo de la situación, las alternativas que se describen a continuación representan acciones posibles que se deban considerar al determinar cómo guiar la toma de decisiones relacionada con abrir o cerrar la pesquería de pepinos de mar. Todas estas alternativas buscan mantener una población de pepinos de mar que se sostenga al nivel de o a un nivel mayor a la abundancia al rendimiento máximo sostenible:

1. Desarrollar un programa integral de investigación y monitoreo;
2. Fomentar el desarrollo conjunto de regulaciones pesqueras de manera transparente y plenamente participativo.
3. Reforzar los esfuerzos de las autoridades para hacer cumplir la ley y hacer uso efectivo de la tecnología para optimizar las acciones de control y monitoreo;
4. Desarrollar un marco colaborativo para aumentar la capacidad institucional al promover la cooperación a nivel doméstico e internacional.

Seleccionamos las tres primeras alternativas clave de la lista de propuestas anterior y desarrollamos una cadena de resultados para cada una. Una cadena de resultados es un marco conceptual que muestre la secuencia lógica de pasos que se requieren para lograr un resultado deseado para avanzar hacia el logro del objetivo establecido en el paso anterior. Al desarrollar cadenas de resultados para las alternativas seleccionadas, queríamos mejorar nuestro entendimiento de los detalles de cada estrategia y entender cómo se podía esperar que contribuyeran al logro del objetivo principal de contar con una gestión sostenible de la población de pepino de mar en la Reserva Marina Galápagos.

## **Paso 4: Identificar consecuencias**

Pronosticar las consecuencias de diferentes alternativas de gestión puede ser desafiante; sin embargo, nos basamos en dos diferentes fuentes para evaluar las posibles consecuencias. Primero, esta pesquería tiene un archivo histórico de actividad pesquera, y segundo, se han llevado a cabo estudios en décadas recientes para evaluar diferentes estrategias de gestión o acciones para la gestión de pesquerías de pepino de mar en otros países en desarrollo<sup>23</sup>.

Usamos una tabla de consecuencias (ver la Tabla 3) para organizar la información sobre cómo se podría esperar que las alternativas propuestas contribuirían al logro del objetivo ejemplo: Para el 2026, la población de *I. fuscus* se mantendrá al nivel o arriba del nivel de rendimiento máximo sostenible, al mismo tiempo que proporcione ingresos rentables a las comunidades locales.

For this step, the cost and benefit data management tool (see Section 4) can compile data about historical costs, progress, and outcomes of the strategies that have been previously implemented to provide information about money spent on each strategy and the efficacy of a strategy in achieving stated objectives.

## **Paso 5: Determinar las consecuencias**

Con base en la tabla de consecuencias de arriba, podemos determinar las concesiones para las diferentes alternativas bajo consideración para la gestión de las pesquerías de pepino de mar en la Reserva Marina

**Tabla 2.** Tabla para estructurar un objetivo de gestión para *I. fuscus*.

Metas o preocupaciones de las partes interesadas	¿Qué queremos lograr?	¿Cómo esperamos lograrlo?	¿Por qué lo queremos lograr?	
<b>Disminución en densidad de población del pepino de mar</b>	Recuperar y mantener una población saludable según los indicadores de población	Gestionar la actividad pesquera y/o reestablecer el hábitat	Seguir con una actividad pesquera responsable	Lograr una población de pepinos de mar que se sostenga hacia el futuro
<b>Cierre de las pesquerías</b>	Prácticas pesqueras sostenibles para asegurar que haya pesquerías abiertas	Calendario de pesca	Tener un marco legal actualizado que incorpore una perspectiva del ecosistema	Lograr una población de pepinos de mar capaz de proporcionar ingresos en el futuro
<b>Indicadores inciertos para evaluar la población de pepinos de mar</b>	Modificar y actualizar el indicador para gestión del pepino de mar	Identificar indicadores que proporcionen perspectivas significativas sobre cómo responde la población a acciones pesqueras y de gestión	Lograr una población de pepinos de mar capaz de proporcionar ingresos en el futuro	Evaluar la efectividad de nuestras intervenciones
<b>Metodologías de monitoreo y análisis para determinar la cuota de captura</b>	Modificar las metodologías propuestas para recopilar y analizar datos	Analizar de una forma que proporcione perspectivas significativas sobre cómo responde la población a acciones pesqueras y de gestión	Apoyar acciones de gestión que propicien que haya un número de pepinos de mar sostenible	Lograr una población de pepinos de mar capaz de proporcionar ingresos en el futuro
<b>Falta de confianza de las partes interesadas en el proceso de decisión</b>	Mayor aceptación por parte de las partes interesadas de las estrategias de conservación y las alternativas que se están considerando, al garantizar un entorno de transparencia, representación, equidad y coordinación	Fomentar un proceso de toma de decisiones transparente y plenamente participativo.	Apoyar acciones de gestión que propicien que haya un número de pepinos de mar sostenible y pesquerías abiertas	Lograr una población de pepinos de mar capaz de proporcionar ingresos en el futuro

Galápagos. Estas concesiones podrían incluir:

Alternativa 1, ninguna intervención, que confiere ventajas inmediatas en cuanto a no tener ningún costo y la facilidad para la implementación. Sin embargo, la desventaja de este enfoque es el impacto negativo en la densidad de población del pepino de mar y la posibilidad de que este enfoque tal vez tenga un bajo nivel de admisibilidad social, resaltando la necesidad de equilibrar la conveniencia a corto plazo con la sostenibilidad a largo plazo y la participación de las partes interesadas.

Alternativa 2, el desarrollo de un programa de investigación y monitoreo integral ofrece beneficios prometedores, como un costo moderado con un alto nivel de viabilidad, así como un incremento potencial en la densidad de población de los pepinos de mar. A pesar de estas ventajas, hay concesiones que son importantes de considerar, las cuales incluyen la necesidad de contar con comunicación efectiva para asegurar la admisibilidad social.

La alternativa 3 consiste en el desarrollo de regulaciones pesqueras en conjunto. Aunque este enfoque tendría un impacto neutro sobre la densidad de población de los pepinos de mar y la potencial para un impacto positivo sobre otras especies, sí presentaría ciertos desafíos, como dificultades moderadas para su implementación y dificultades para asegurar cumplimiento con la iniciativa, así como un nivel de admisibilidad social moderada. Estas concesiones resaltan la complejidad de medidas regulatorias y la importancia de equilibrar consideraciones ecológicas y sociales.

La alternativa 4 se enfoca en reforzar el cumplimiento de la ley y hacer uso de la tecnología. Aunque esta opción podría tener un impacto positivo sobre la densidad de población del pepino de mar, implicaría un costo alto de implementación y tiene un nivel de admisibilidad social moderada. Además, existe un riesgo moderado de consecuencias imprevistas, lo cual resalta la necesidad de contar con una planeación cuidadosa y asegurar la administración de los riesgos.

En general, las concesiones entre las alternativas analizadas incluyen consideraciones de costo, viabilidad, impacto potencial sobre otras especies, y la admisibilidad social. Al final de cuentas, la decisión sobre cuál alternativa escoger se basará en una evaluación cuidadosa de estas concesiones y el contexto específico de la Reserva Marina Galápagos.

## **Paso 6: Implementar la decisión y monitorear**

El último paso del proceso SDM para la gestión de las pesquerías de pepinos de mar sería tomar una decisión basada en la tabla de consecuencias y las concesiones identificadas. Esta decisión debería considerar toda la información disponible, incluyendo los objetivos, las consecuencias de las diferentes alternativas, y las concesiones implicadas. En este caso, la decisión podría constar en seleccionar una de las alternativas en la tabla de consecuencias, o una combinación de las mismas, que mantendría la densidad de población de los pepinos de mar al mismo tiempo que minimice las concesiones identificadas.

**Tabla 3.** Tabla de consecuencias para comparar 4 alternativas

<b>Criterio</b>	<b>Alternativa 1: Ninguna intervención</b>	<b>Alternativa 2: Desarrollar un programa integral de investigación y monitoreo</b>	<b>Alternativa 3: Desarrollo en conjunto de regulaciones pesqueras</b>	<b>Alternativa 4: Reforzar el cumplimiento de la ley y el uso de la tecnología</b>
<b>Impacto potencial sobre la densidad de población de los pepinos de mar</b>	Negativo	Incremento	Neutral	Impacto positivo sobre la densidad de población
<b>Costo de la intervención</b>	Sin costo	Moderado	Costo moderado para monitoreo y cumplimiento	Alto costo de implementación <sup>24</sup>
<b>Viabilidad</b>	Fácil de implementar	Alto nivel de viabilidad	Moderadamente difícil de implementar y hacer cumplir	Viabilidad moderada, dependiente de la disponibilidad de recursos financieros, actualizaciones a la infraestructura tecnológica, y barreras regulatorias
<b>Admisibilidad social</b>	Nivel de admisibilidad social potencialmente baja	Nivel de admisibilidad social potencialmente alta con comunicación efectiva	Moderado	Nivel de admisibilidad social potencialmente alta con comunicación efectiva
<b>Impacto potencial sobre otras especies</b>	Ningún impacto	Impacto positivo	Neutral	Impacto positivo <sup>24</sup>
<b>Riesgo de consecuencias imprevistas</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Moderado



**El equipo Lenfest discute la toma de decisiones estructurada con los empleados del Parque Nacional Galápagos.**

Créditos de foto a Leah Gerber

# Sección 4: Herramientas de apoyo para el proceso de SDM

## Herramienta #1: La herramienta de gestión de datos de costo y beneficio

### Pertinencia

La Dirección del Parque Nacional Galápagos mantiene el compromiso de desarrollar e implementar programas de manejo para lograr sus objetivos. Todos estos programas requieren financiamiento, pero la dirección ha informado que el financiamiento actual es inadecuado para alcanzar los objetivos deseados<sup>11</sup>. Los gerentes quieren poder recopilar y consultar datos sobre los costos de las actividades y los beneficios de sus actividades en relación con los objetivos. Esos datos podrían aclarar el vínculo entre el dinero gastado en estrategias de gestión y los resultados de conservación de esas estrategias. Esta información podría respaldar futuras decisiones sobre sus operaciones.

### Introducción a la herramienta

Hemos desarrollado una herramienta de gestión de datos para ayudar a los gerentes a recopilar y consultar datos sobre los costos y beneficios de la administración. Aquí presentamos la herramienta, un libro de trabajo interactivo en Microsoft Excel; y proporcionamos una descripción general de alto nivel de cómo usarla utilizando un estudio de caso de la pesquería local de langosta roja. La herramienta está diseñada para permitir a los administradores rastrear datos sobre estrategias de conservación y sus costos correspondientes y vincularlos con indicadores para medir el progreso hacia los objetivos.

Es importante tener en cuenta que la herramienta no pretende priorizar estrategias. En cambio, recopila información y resume los datos para que los gerentes puedan tener información que luego puedan usar para sus propias necesidades (por ejemplo, para hacer un análisis de costo-eficiencia para ayudarlos en el proceso de toma de decisiones).

### Cómo se organiza la herramienta

Cada libro de trabajo está diseñado para admitir informes de costos para un objetivo de conservación. Un objetivo puede ser una especie, un hábitat o un sistema ecológico que sea el foco de la intervención<sup>4</sup>. Utilizamos la conservación de la langosta roja en el contexto de un área marina protegida, pero esta herramienta se puede aplicar en otros contextos de conservación. En el libro, se puede recorrer la organización de datos, la entrada de datos y el resumen de datos en hojas separadas (consulte la Figura 9, Parte A, B y C). Las dos primeras hojas (pasos 1-2) ayudarán a establecer el contexto del problema de conservación (es decir, definir el problema), vincular las amenazas a las estrategias de manejo y definir los objetivos y cómo medir el logro hacia ellos. Las siguientes tres hojas (pasos 3-5) están destinadas a recopilar información específica sobre las estrategias de gestión, los indicadores de logro de objetivos y los costos. La última hoja proporciona algunos ejemplos de estadísticas de resumen que se pueden realizar utilizando los datos recopilados en las hojas anteriores (paso 6).

## Pasos para usar la herramienta

### Parte A: Organización de datos.

La Parte A le ayudará a establecer el contexto del objetivo de conservación, vincular las amenazas a las estrategias de gestión y definir los objetivos y cómo medir el logro hacia los objetivos. Este paso permite configurar la estructura de gestión de datos para que pueda apoyar la comprensión del progreso hacia los objetivos. Lo haremos en dos pasos: aclarar situaciones y definir estrategias.

**Paso 1: Aclarar situaciones.** Primero, vamos a la hoja “Situación”. Aquí, (a) declaramos la principal amenaza para el objetivo de conservación de interés, (b) desglosamos esta amenaza principal en cuestiones específicas que contribuyen a ella y (c) identificamos los factores contribuyentes y las estrategias que los administradores pueden implementar para reducir los mismos.

Por ejemplo, la langosta espinosa roja se ve afectada por varios fenómenos ambientales, como el calentamiento global y actividades humanas, como la pesca insostenible y otras amenazas. Esto puede deberse a factores contribuyentes, tales como el exceso de capturas anuales y la falta de aplicación y vigilancia de las regulaciones de pesca actuales (ver Figura 11).

También identificamos posibles estrategias de manejo que podrían reducir algunos de estos factores contribuyentes, como, por ejemplo, dispositivos para monitorear los barcos pesqueros, regulaciones sobre la temporada de pesca y otros aspectos de la actividad pesquera.

### Paso 2: Definir estrategias

A continuación, especificamos los pasos lógicos de cómo se espera que la estrategia conduzca al beneficio previsto de conservación (y así poder lograr los objetivos deseados). Esto proporciona una estructura para identificar los costos en los que se incurre en cada paso de la estrategia de intervención. También detalla los objetivos de gestión que se alcanzarán en cada paso y cómo se medirá el progreso hacia estos objetivos utilizando indicadores.

En la hoja de “Estrategia”, (a) desglosamos cada estrategia (definida en la hoja de “Situación”) en sus pasos intermedios, (b) relacionamos un objetivo de gestión con cada paso intermedio, (c) especificamos las actividades concretas que ayudarán a alcanzar cada paso intermedio y (d) asignamos indicadores, si los hay, para medir qué tan bien se están logrando los objetivos de gestión a través de las actividades

**Figura 10. La hoja “Situación”**

### Situación

Alcance  
Blanco de  
conservación

Reserva Marina de Galápagos  
Langosta roja espinosa

#### Amenaza principal

Pesquería local insostenible

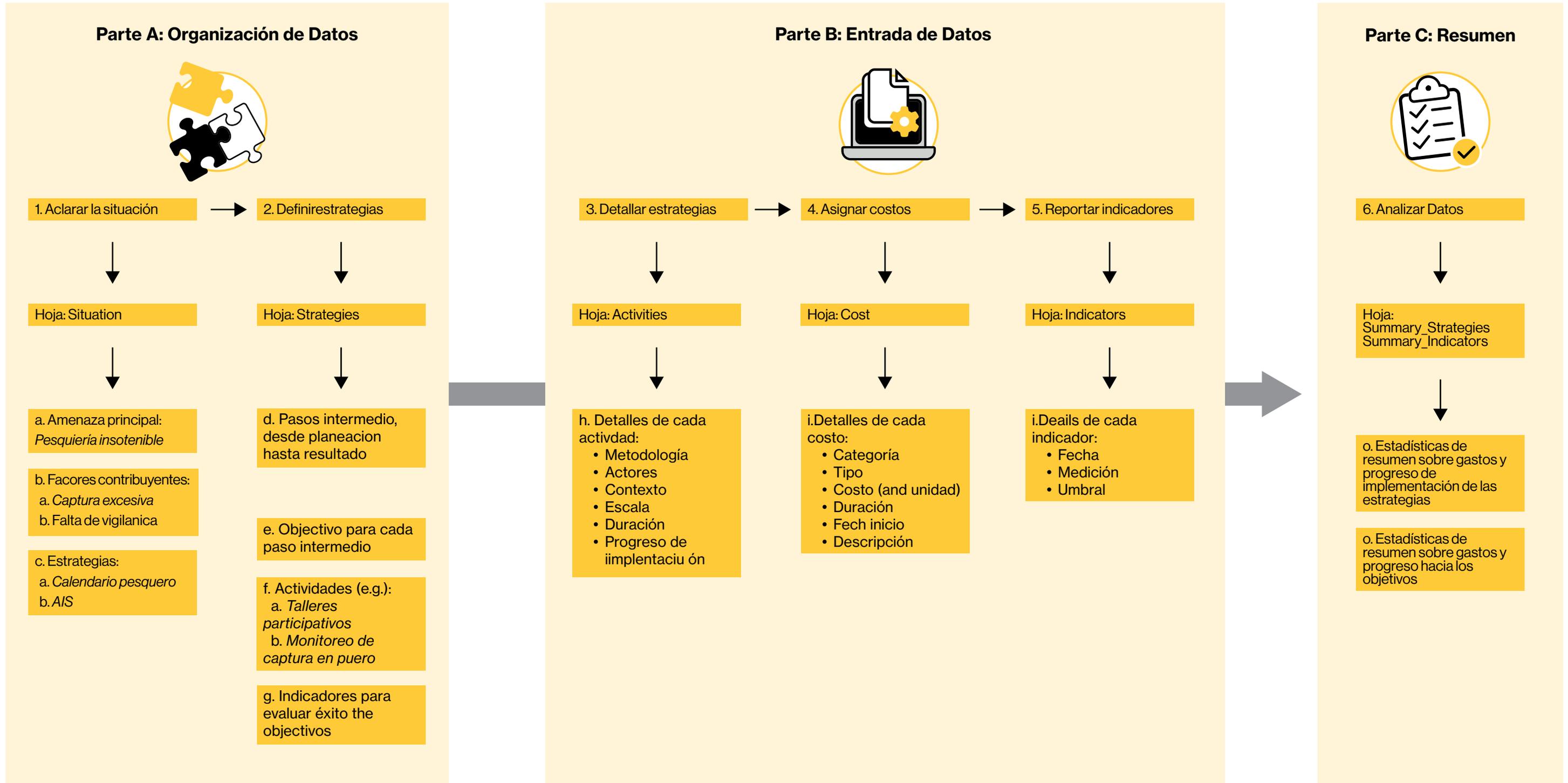
#### Famenaza principal

Exceso de capturas  
Falta de vigilancia de pesca

#### Estrategias

Calendario de  
pesca

**Figure 9: Diagrama de flujo de la herramienta**



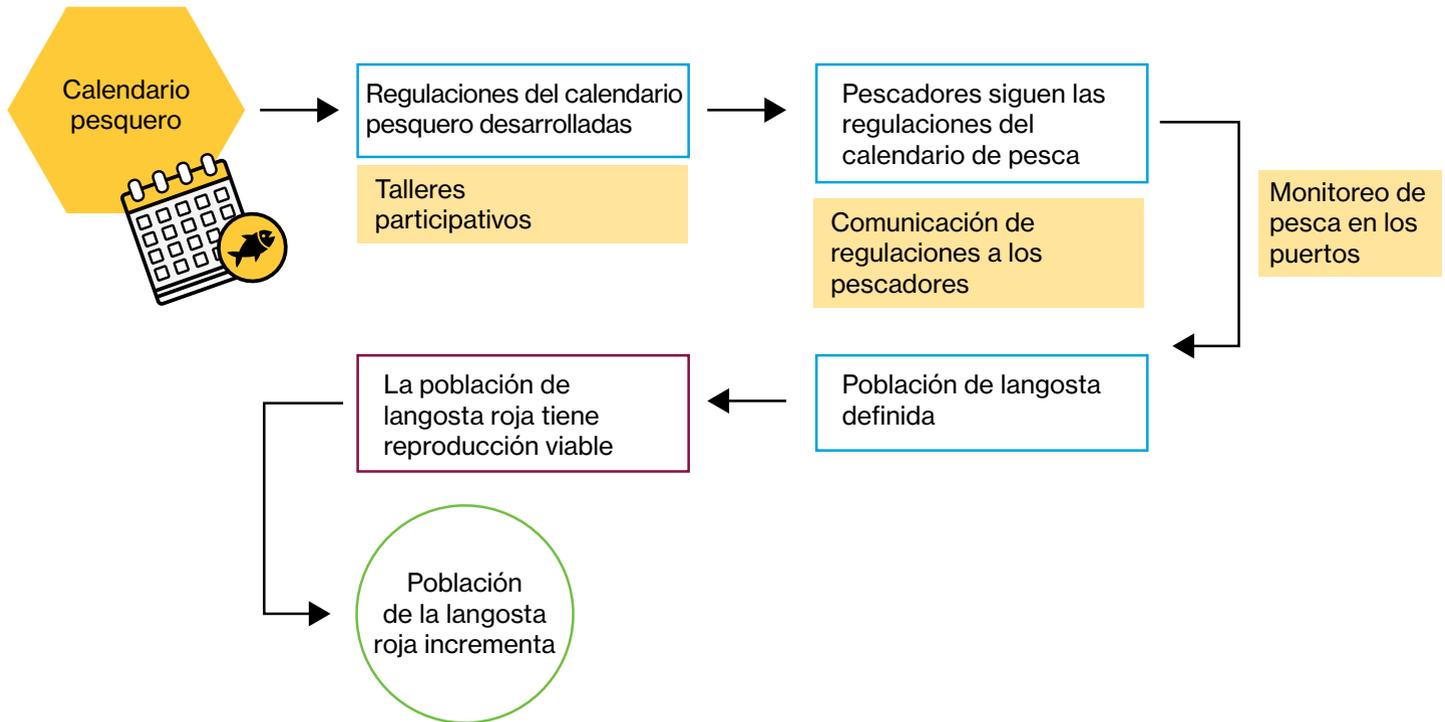
**Figura 12: Hoja "Estrategias"**

Estrategia	Intermediate results	Objetivos	Actividades	Indicadores
Calendario de pesca	Obedecimiento de regulaciones del calendario de pesca permite que la población de langosta establezca/recupere	Se revisa y actualiza el calendario de pesca cada 5 años  Pescadores de monitoreo sigue las regulaciones  Se monitorea el estado de la población de langostas	Talleres participativos Monitoreo de pesca en los puertos  Monitoreo poblacional anual	Mortalidad CPUE Potencial reproductivo
Dispositivos AIS	Resultados intermedios AIS 1 Resultados intermedios AIS 2	Objetivo AIS 1 Objetivo AIS 2	Actividad AIS 1 Actividad AIS 2	

**Figura 13: Hoja "Actividades"**

Estrategia de referencia	Tipo	Actividad/ monitoreo	Metodología	Actores	Contexto	Escala	Duración	Proceso de implementación
1. Calendario de pesca	Actividad	Talleres participativos	5 sesiones	Asociaciones pesqueras, parque, representantes de la dirección	Las 5 sesiones son para recursos específicos. La 6a es para socializar el documento final	Escala	1 mes	Terminado
2. Calendario de pesca	Monitoreo	Monitoreo poblacional anual	Metodología	Actores	Contexto	Escala	4 meses	Planeado
3. Calendario de pesca	Monitoreo	Monitoreo de pesca en los puertos	Indicadores para medir: pesca, pesca cada parte	Pescadores, autoridades del parque	Contexto	Escala	1 año	Planeado
4. Dispositivos AIS	Actividad	Actividad AIS 1	Metodología	Actores	Contexto	Escala	1 año	Encaminado
5. Dispositivos AIS	Actividad	Actividad AIS 2	Metodología	Actores	Contexto	Escala	1 día	Terminado

**Figura 11. Caso de estudio: Calendario de pesca y la langosta roja**



correspondientes. Consulte la Figura 12 para ver el ejemplo del calendario de pesca y la langosta espinosa roja y la Figura 13 para la entrada de esta información en el libro de trabajo.

### **Parte B: Entrada de datos**

La segunda parte de la herramienta contiene tres hojas para ingresar detalles de estrategias de gestión para organizar la información de costos que es relativa a la implementación de la estrategia y los detalles del indicador. Lo haremos en tres pasos: detallar estrategias, asignar costos e informar indicadores (consulte los pasos 3 a 5 de la Figura 9). Recuerde (como se menciona en el paso 2) que cada estrategia se compone de actividades particulares necesarias para completar cada paso intermedio.

Cada estrategia puede tener indicadores de logro hacia sus objetivos particulares. Las estrategias pueden variar con el tiempo, pueden ser necesarias nuevas actividades para lograr los objetivos de gestión y se pueden generar nuevos costos. Para capturar esta naturaleza dinámica del proceso de administración, el libro permite editar los datos existentes y la entrada continua de nuevos datos disponibles en cualquier momento.

#### **Paso 3: Estrategias detalladas.**

Primero, ingresamos información sobre cada actividad en la hoja "Actividades". Para hacer esto, (a) especificamos la estrategia a la que corresponde la actividad y (b) agregamos detalles de las actividades al costo. Dichos detalles incluyen la metodología de la actividad y los participantes, así como el contexto, la escala y la duración de los componentes presupuestados.

Recuerde nuestro contexto para la pesquería del ejemplo de la langosta espinosa roja (Figura 11). Vaya a la hoja "Actividades" y oprima el botón "Agregar nueva actividad" (consulte la Figura 13). Esto generará un

formulario de usuario que repasa los datos que es necesario ingresar:

- Seleccione la estrategia a la que corresponde el calendario de pesca: “Calendario de pesca”.
- Elija “Actividad” porque no se pretende medir el logro de objetivos (no es un indicador).
- Seleccione la actividad y luego describa los detalles relevantes sobre ella.
- Repita este proceso para el resto de las actividades.
- Considere descargar los datos como un archivo CSV para su análisis posterior utilizando el botón correspondiente.

#### **Paso 4: Asignar costos**

Luego, vamos a la hoja “Costos” para parear los gastos estimados o incurridos con cada actividad. Esto permitirá el seguimiento de las inversiones en una estrategia y la comparación de costos a través de diferentes estrategias. En esta hoja, (a) vinculamos cada costo a una estrategia de intervención y la actividad específica correspondiente y (b) agregamos detalles a cada gasto, como por ejemplo categoría, tipo, moneda, duración y fecha (ver Figura 14).

Luego oprimimos el botón de “Agregar nuevo costo”, especificamos la estrategia y la actividad, posteriormente identificamos el componente de costo. Comenzaremos con el tiempo del personal para realizar la compra :

- La categoría se refiere a tipos costos amplios, con opciones de mano de obra, activos de capital y equipo, gastos generales y consumibles.
- El tipo de costos se refiere a si el costo cambia con la escala del proyecto (variable), como el combustible, o no variable (fijo), como los gastos de oficina.
- Luego, agregamos la moneda de costo, la duración y la fecha.
- Podemos usar la última casilla para agregar cualquier detalle importante.
- Hacemos lo mismo para los otros costos.
- También podemos descargar los datos como un archivo CSV para su análisis posterior.

#### **Paso 5: Indicadores de informe**

Finalmente, vamos a la hoja de “Indicadores”. Recuerde que queremos parear los costos con los resultados (beneficios) de diferentes estrategias de intervención para apoyar decisiones futuras. La hoja “Indicadores” relaciona los resultados del seguimiento con el objetivo de gestión correspondiente, cuyo logro es el que se pretende medir.

En esta hoja, (a) vinculamos los indicadores con la estrategia correspondiente y el objetivo particular que pretenden evaluar, (b) especificamos los umbrales utilizados para tomar decisiones y (c) informamos la medición y los detalles de la medición.

Volviendo a nuestro estudio de caso de la pesquería de langosta roja, necesitamos uno o varios indicadores para medir la efectividad del calendario de pesca en el mantenimiento de una población sostenible de langosta. Ejemplos de indicadores son: la mortalidad, el potencial reproductivo y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (Figura 15).

### Parte C: Resumen

En esta última parte, proporcionamos algunos ejemplos de estadísticas generales resumidas. Recuerde que los datos recopilados en este libro de trabajo se pueden descargar (pasos 3-5) y que los gerentes deben realizar análisis que se ajusten a sus necesidades particulares para respaldar futuras decisiones de gestión. Recuerde también que el libro permite al usuario cambiar los datos existentes y agregar nueva información en cualquier momento, por lo que cualquier cambio puede ser actualizado.

#### Paso 6: Analizar datos

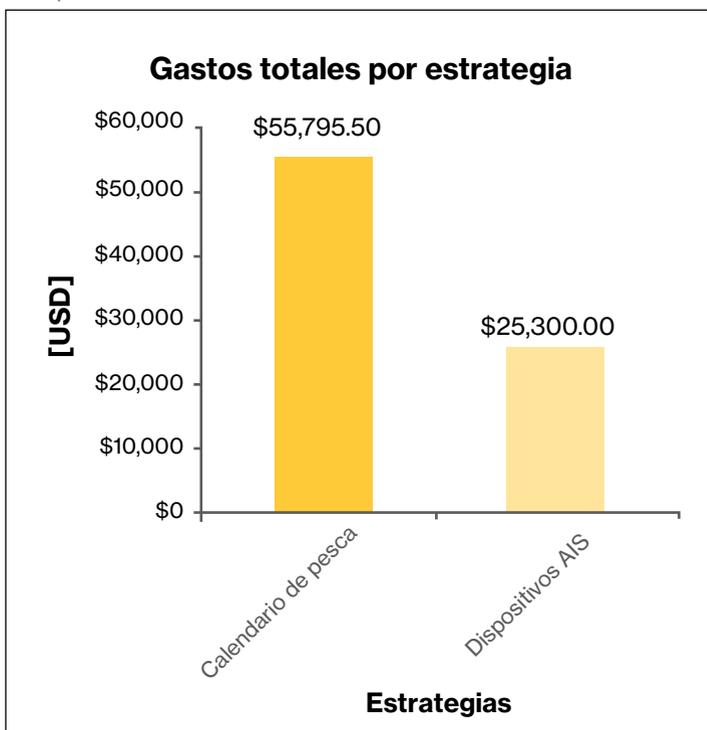
La hoja “Summary\_Strategies” (Resumen\_Estrategias) puede generar algunos gráficos de ejemplo generales sobre los gastos totales por estrategias y el progreso de la implementación. La hoja “Summary\_Indicators” (Resumen\_Indicadores) puede calcular gráficos de ejemplo sobre el logro de objetivos de gestión. Tenga en cuenta que estos no son los únicos análisis que se pueden hacer con los datos recopilados en el libro de trabajo. Estos datos se pueden utilizar para un análisis de costo-efectividad más personalizado para ayudar a los gerentes en su proceso de toma de decisiones.

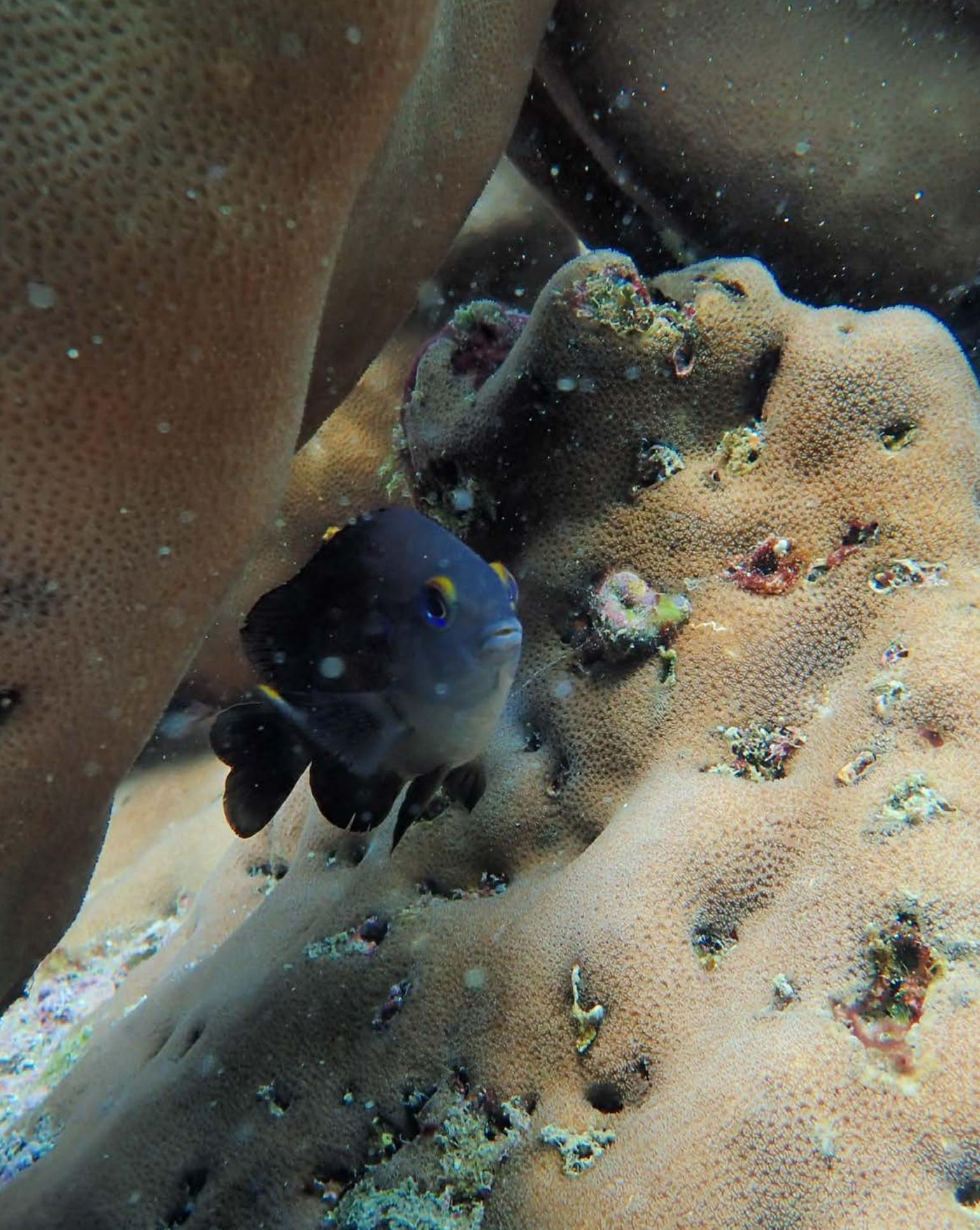
Podemos ver cómo el libro de trabajo muestra los gastos totales de diferentes estrategias (Figura 16).

**Figura 16. Hoja “Resumen\_Estrategias”**

Estrategias	Calendario de pesca	Dispositivos AIS
<b>Gastos totales</b>	\$55,795.50	\$25,300.00

Last updated: 16-Feb-2023





**Figura 14: Hoja “Costos”**

Estrategia de referencia	Actividad/ monitoreo	Componente	Categoría	Tipe	Cost	Unidad	Duration	Fecha de empezar (mm/dd/aaaa)	Descripción/ notas
1. Calendario de pesca	Talleres participativos	Planear	Trabajo	Fijo	100	USD	3 days	8/18/ 2021	Serie de 3 reuniones de planear en las fechas 8/18, 9/39, 3/1
2. Calendario de pesca	Talleres participativos	Limpiar el cuarto	Trabajo	Fijo	100	USD	1 days	3/21/2022	N/A
3. Calendario de pesca	Talleres participativos	Lider de taller	Trabajo	Fijo	5488	USD	1 week	7/14/2022	Inversión external. Total para 6 sesiones de taller
4. Calendario de pesca	Talleres participativos	Transporte del lider de taller	Consumable	Variable	990	USD	2 days	3/21/ 2022	Costo de cada entrada a Galapagos para 3 talleres de langosta (330 USD cada entrada)

**Figura 15: Hoja “Indicadores”**

Estrategia de referencia	Actividad/ monitoreo	Componente	Fecha	Medida	Umbral	Unidad	Resultado positivo	Resultado de meta
1. Mortalidad	Calendario de pesca	Monitorear el estado de la población de langosta	1/1/2022	0.9	1	-	Yes	Medida < Umbral
2. Potencial reproductivo	Calendario de pesca	Monitorear el estado de la población de langosta	1/1/2022	0.53	0.4	-	Yes	Medida > Umbral
3. CPUE	Calendario de pesca	Monitorear el estado de la población de langosta	1/1/2022	2	1.5	-	No	Medida < Umbral

# Apéndice 1

## Taller: Toma de Decisiones Estructurada para la Reserva Marina de Galápagos

Hoja de Trabajo 1		
Grupo:		
<b>Topics where there is a problem to resolve</b>	<b>¿Cuál es el problema?</b>	<b>¿Se requiere tomar una decisión al respecto?</b>
Listar los temas o casos que apliquen	Escribir el problema	Si or no

## Taller: Toma de Decisiones Estructurada para la Reserva Marina de Galápagos

Hoja de Trabajo 2						¿Qué tan importante es la decisión a tomar?				¿Qué tan urgente es la decisión a tomar?			
Grupo:						Califique del 1 to 5				Califique del 1 to 5			
Temas de WS1 que requieren una decisión	¿Hay más de 1 alternativa como solución?	¿Hay más de 1 actor o usuario involucrado?	¿Hay datos disponibles para evaluar alternativas?	¿Hay riesgos asociados a la decisión?	¿La decisión puede dar resultados inesperados?	Ámbito ambiental	Ámbito social	Ámbito económico	Ámbito político	Ámbito ambiental	Ámbito social	Ámbito económico	Ámbito político
Listar los temas o casos que apliquen	Si = 1 No = 0	Si = 1 No = 0	Si = 1 No = 0	Si = 1 No = 0	Si = 1 No = 0								





## Literatura citada

1. Runge, M. *Structured Decision Making Case Studies in Natural Resource Management. Structured Decision Making* (Johns Hopkins University Press, 2020). doi:10.1353/BOOK.74951.
2. Conroy, M. J. & Petersen, J. T. *Decision Making in Natural Resource Management: A Structured Adaptive Approach*. (John Wiley & Sons, Incorporated, 2013).
3. Brignon, W. R., Schreck, C. B. & Schaller, H. A. Structured Decision-Making Incorporates Stakeholder Values into Management Decisions Thereby Fulfilling Moral and Legal Obligations to Conserve Species. *J. Fish Wildl. Manag.* **10**, 250–265 (2019).
4. CMP. *Open Standards for the Practice of Conservation. Version 4.0*. <https://conservationstandards.org/download-cs/> (2020).
5. Gregory, R. *et al. Structured decision making : a practical guide to environmental management choices*. (Wiley-Blackwell, 2012).
6. Gleason, M. G. *et al. A structured approach for kelp restoration and management decisions in California*. (The Nature Conservancy, 2021).
7. Tear, T. H. *et al. How Much Is Enough? The Recurrent Problem of Setting Measurable Objectives in Conservation. Bioscience* **55**, 835–849 (2005).
8. McShane, T. O. *et al. Hard choices: Making trade-offs between biodiversity conservation and development. Biol. Conserv.* **144**, 966–972 (2011).
9. Tanner, M. K. *et al. Mangroves in the Tropics: Ecosystem services and their valuation. Ecol. Econ.* **167**, 1046–1058 (2019).
10. Jones, P. J. S. A governance analysis of the Galápagos Marine Reserve. *Mar. Policy* **41**, 65–74 (2013).
11. DPNG. *Plan de Manejo de las Áreas Protegidas de Galápagos para el BUEN VIVIR*. (2014).
12. Garcia Ferrari, S., Bain, A. A. & Crane De Narváez, S. Drivers, Opportunities, and Challenges for Integrated Resource Co-management and Sustainable Development in Galápagos. *Front. Sustain. Cities* **3**, 1–11 (2021).
13. CGREG. *Plan de Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial del Régimen Especial de Plan Galápagos 2030*. (2021).
14. DPNG. Sistema de zonificación de las áreas protegidas de Galápagos. 105 (2016).
15. Cairns, R., Sallu, S. M. & Goodman, S. Questioning calls to consensus in conservation: a Q and A on conservation discourses on Galápagos. *Environ. Conserv.* **41**, 13–26 (2014).
16. Lyons, J. E., Runge, M. C., Laskowski, H. P. & Kendall, W. L. Monitoring in the Context of Structured Decision-Making and Adaptive Management. *J. Wildl. Manage.* **72**, 1683–1692 (2008).
17. Runge, M. C., Converse, S. J., Lyons, J. E. & Smith, D. R. *Structured Decision Making: Case Studies in Natural Resource Management*. (Johns Hopkins University Press, 2020).

18. IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/> (2023).
19. DPNG. *Monitoreo poblacional de pepino de mar (Isostichopus fuscus) en la Reserva Marina de Galápagos, año 2022.* (2022).
20. Toral-Granda, M. V. Population Status, Fisheries and Trade of Sea Cucumbers in Latin America and the Caribbean. in *Sea Cucumbers: A Global Review of Fisheries and Trade* FAO Fisheries and Aquaculture. (eds. Toral-Granda, V., Lovatelli, A. & Vasconcello, M.) (FAO Technical Paper, 2008).
21. Toral-Granda, V. *Islands: a hotspot of sea cucumber fisheries in Latin America and the Caribbean.* (2008).
22. Ramírez-González, J., Moity, N., Andrade-Vera, S. & Mackliff, H. R. Estimation of age and growth and mortality parameters of the sea cucumber *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) and implications for the management of its fishery in the Marine Reserve. *Aquac. Fish.* 5, 245–252 (2020).
23. Ramírez-González, J., Moity, N., Andrade-Vera, S. & Reyes, H. Overexploitation and More Than a Decade of Failed Management Leads to No Recovery of the Galápagos Sea Cucumber Fishery. *Front. Mar. Sci.* 7, 920 (2020).
24. Baker-Médard, M. & Ohl, K. N. Sea cucumber management strategies: challenges and opportunities in a developing country context. *Environ. Conserv.* **46**, 267–277 (2019).
25. Purcell, S. Criteria for release strategies and evaluating the restocking of sea cucumbers. in *Advances in sea cucumber aquaculture and management.* FAO Fisheries Technical Paper No. 463 (eds. Lovatelli A. et al.) 181–191 (2004).

