



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

SISTEMA NACIONAL
DE ÁREAS DE
CONSERVACIÓN

ÁREA DE
CONSERVACIÓN
MARINA COCO

Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco, 2024



Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco, 2024

Área de Conservación Marina Coco (ACMC)
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
Agosto, 2024



**MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA**

**SISTEMA NACIONAL
DE ÁREAS DE
CONSERVACIÓN**

**ÁREA DE
CONSERVACIÓN
MARINA COCO**

Publicado por: Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Costa Rica.

Donado por: Fundación Amigos Isla del Coco (FAICO).

Elaboración técnica: Michael Moya Calderón.

Equipo facilitador: Michael Moya Calderón.

Asesoría técnica: Diego Torres Chacón ACMC, Esteban Herrera Herrera ACMC, Ana María Monge Ortíz ACMC, Isaac Chinchilla Chinchilla ACMC, Josué Morales Fernández ACMC, Diego Madrigal Ramírez ACMC, Markus Murillo Corrales ACMC, Katherine Quirós Poveda ACMC, Gabriel Rodríguez Castillo FAICO, Debbie López Núñez FAICO.

Copyright: © 2024. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición de que se mencione la fuente.

Citar como:

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2024. *Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco*. Eds. (Moya, M). San José, Costa Rica. 53p.

El *Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco, 2024* se enmarca en el convenio de cooperación entre FAICO y el SINAC. Fue posible gracias al apoyo financiero del proyecto "Conservación Marina y Desarrollo Costero Sostenible", financiado por el Blue Action Fund, administrado por MarViva y ejecutado por FAICO.



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

SISTEMA NACIONAL
DE ÁREAS DE
CONSERVACIÓN

ÁREA DE
CONSERVACIÓN
MARINA COCO



faico
AMIGOS ISLA
DEL COCO



CONSERVACIÓN
MARINA
Y DESARROLLO
COSTERO SOSTENIBLE



Contenido

I. Presentación	6
1.1 Parque Nacional Isla del Coco	6
1.2 Turismo en el Parque Nacional Isla del Coco	8
1.3 Impacto del turismo en Áreas Marinas Protegidas	10
II. Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco	11
2.1. Objetivos del Plan	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
2.2 Visión del Plan	12
2.3 Principios que sustentan el Plan	13
2.4 Ámbitos del Plan	14
2.5 Indicadores	15
Ámbito Biofísico	15
1- Porcentaje de sitios de visita con elementos visibles de deterioro ambiental.....	15
2- Frecuencia de alteraciones en el comportamiento de especies focales causadas por turistas	18
3-Sostenibilidad en prácticas de buceo	21
Ámbito de Gestión y Manejo	25
1- Estacionalidad de la visitación turística	25
2- Número de infracciones al Reglamento de Uso Público por parte de los visitantes .	28
Ámbito Social	31
1- Satisfacción del visitante	31
III. Equipo requerido	34
IV. Seguimiento y evaluación	35
V. Consideraciones finales	39
VI. Bibliografía	40
VII. Anexos	42
Anexo 1 Selección de especies focales a monitorear.....	42
Anexo 2. Malas prácticas en turismo marino y sus consecuencias ecológicas.	43
Anexo 3 Ratios de estacionalidad de referencia.	44
Anexo 4 Ejemplo práctico de cálculo del Índice de Satisfacción del Visitante.....	45
Anexo 5 Fórmula para el cálculo del Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICo)	46
Anexo 6 Fórmula para el cálculo del Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICo) en Escala de 0 a 100.	46

Acrónimos y abreviaturas

ACMC: Área de Conservación Marina Coco.

AMMB: Área Marina de Manejo del Bicentenario.

AMP: Áreas Marinas Protegidas.

ASP: Área Silvestre Protegida.

CMAR: Corredor Marino del Pacífico Este Tropical.

COVID: Coronavirus Disease.

EFM: Elementos Focales de Manejo.

FAICO: Fundación Amigos de la Isla del Coco.

IRA: Índice de Reacción Animal.

ISTICo: Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICo).

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía.

OMT: Organización Mundial del Turismo.

PNIC: Parque Nacional Isla del Coco.

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

I. Presentación

El "*Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco, 2024*" es un esfuerzo colaborativo para evaluar y gestionar los efectos del turismo en esta área protegida. Este documento proporciona un marco integral para el seguimiento y análisis de los impactos turísticos en la biodiversidad, el manejo y la satisfacción del visitante.

Este Plan tiene como objetivo primario implementar un sistema de monitoreo que permita tomar acciones de manejo efectivas para balancear sosteniblemente la conservación de la biodiversidad con la mejora continua de la experiencia de los visitantes. Para esto plantea la implementación de estrategias de monitoreo detalladas, que nacen de un proceso diagnóstico participativo. La visión que se persigue es promover un modelo de turismo basado en la conservación ambiental, la responsabilidad social y la generación de valor compartido, garantizando que la biodiversidad y los ecosistemas del PNIC se mantengan intactos para las futuras generaciones. Este modelo busca enriquecer la experiencia de cada visitante y mantener un equilibrio armonioso entre turismo y conservación.

Para alcanzar sus objetivos el Plan se sustenta en cinco pilares fundamentales: 1) Integridad ecológica, 2) Sostenibilidad, 3) Coexistencia armónica, 4) Adaptabilidad y aprendizaje continuo y 5) Impacto transformador. Los elementos que operativizan el Plan son sus indicadores, los cuales serán los encargados de manifestar las condiciones de riesgo para que desde la gestión del Parque se puedan tomar las medidas de gestión y manejo pertinentes para asegurar la conservación como prioridad y a su vez la calidad de la experiencia del visitante.

1.1 Parque Nacional Isla del Coco

El Parque Nacional Isla del Coco (PNIC) es un Área Silvestre Protegida (ASP) estatal, administrada por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). El Parque está bajo la Gestión del Área de Conservación Marina Coco (ACMC). Posee una extensión de 54 867,642 km² (54 844.172 km² de extensión marina y 23, 47 km²) (SINAC, 2023) (Figura 1). Administrativamente conforma el 11° distrito del Cantón Central de la Provincia de Puntarenas. Además, forma parte del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR), el cual abarca las aguas nacionales de la costa pacífica de Costa Rica, Panamá, Colombia y Ecuador (SINAC, 2016).

Fue declarado Parque Nacional el 22 de junio de 1978 y esta categoría de manejo restringe el número de actividades a: 1) Ecoturismo, 2) Investigación científica y académica y 3) Capacitación y educación ambiental (SINAC, 2023). Sus objetivos primarios de conservación son: 1) Conservar muestras de ecosistemas terrestres y marinos representativos, 2) Mantener los procesos naturales evolutivos, 3) Conservar

los recursos genéticos de las distintas especies sobresalientes, endémicas y en peligro de extinción, 4) Proteger el recurso hídrico, 5) Proporcionar oportunidades de investigación científica y estudios (SINAC, 2016).

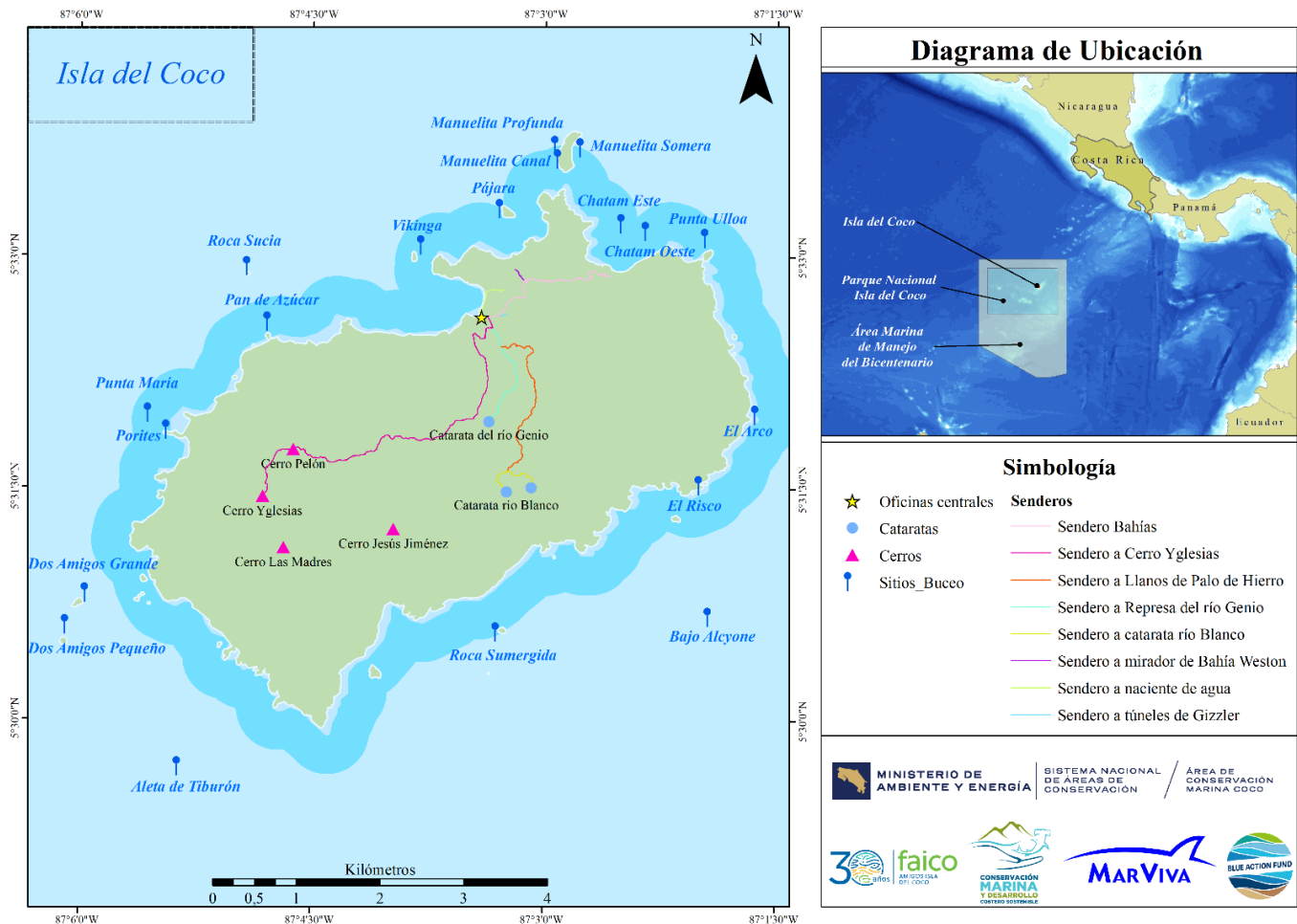
Posee características que lo hacen único, desde la localización geológica, hasta la historia de la isla. Esto ha generado un gran interés científico y turístico. Debido a su biodiversidad y alto endemismo en flora y fauna terrestre y marina, se le otorgó al Parque las siguientes designaciones: Sitio Natural Patrimonio de la Humanidad, Humedal de Importancia Internacional, y Patrimonio Histórico-Arquitectónico de Costa Rica, Refugio Global Oceánico-BLUE PARK, Declaratoria de Santuario Natural de Tiburones (SINAC, 2016;2023).

El PNIC posee cuatro bahías, 23 islotes y múltiples cataratas; la zona de vida a la cual pertenece se clasifica como bosque premontano (SINAC, 2016). Su topografía es accidentada, con acantilados que alcanzan hasta 183 metros de altura. Su punto más alto, el Cerro Iglesias, mide 634 metros sobre el nivel del mar. La parte septentrional es más llana, casi al nivel del mar, mientras que las bahías Wafer y Chatham ofrecen terreno apto para las instalaciones humanas (SINAC, 2017). Las zonas pelágicas asociadas a las dos ASP del APMC (PNIC y Área Marina de Manejo del Bicentenario [AMMB]) se caracteriza por poseer una rica biodiversidad. Destacan cuatro especies de tortugas marinas, 23 especies de cetáceos, 40 especies de aves marinas en la zona de la Isla del Coco y sus aguas adyacentes, 36 especies de peces cartilaginosos (18 de ellas son tiburones) y 20 especies de peces óseos pelágicos, algunos de ellos de alto valor comercial como los atunes, los peces picudos y el dorado (SINAC, 2023).

Para guiar la gestión sostenible del APMC se establecieron cinco Elementos Focales de Manejo (EFM): 1) Ecosistemas insulares, 2) Sistemas arrecifales, 3) Ecosistemas pelágicos, 4) Montes submarinos y 5) Legado histórico cultural (SINAC, 2023). Desde la gestión ecoturística, es crucial velar por la conservación de estos elementos y promover prácticas sostenibles que permitan su apreciación por parte de los visitantes, asegurando que el impacto se mantenga dentro de los límites permitidos.

Figura 1.

Ubicación del Parque Nacional Isla del Coco.



1.2 Turismo en el Parque Nacional Isla del Coco

El PNIC es ampliamente considerado como uno de los mejores lugares para bucear a nivel mundial, gracias a la alta conservación de sus ecosistemas marinos y al frecuente avistamiento de tiburones, uno de sus principales atractivos (SINAC, 2021). La isla también posee un significativo atractivo histórico y cultural. Muchas personas de todo el mundo viajan a Costa Rica exclusivamente para visitar la Isla del Coco, especialmente para bucear en sus aguas y disfrutar de la rica biodiversidad marina.

Los atractivos del Parque incluyen diversos elementos, como montañas, bosques tropicales nublados y húmedos, fauna, costas litorales, ambientes marinos, tierras insulares, sitios históricos, y realizaciones técnicas y científicas (SINAC, 2021). Entre las actividades turísticas permitidas en el Parque se encuentran el buceo recreativo¹, el

¹ Cuenta con 19 sitios autorizados.

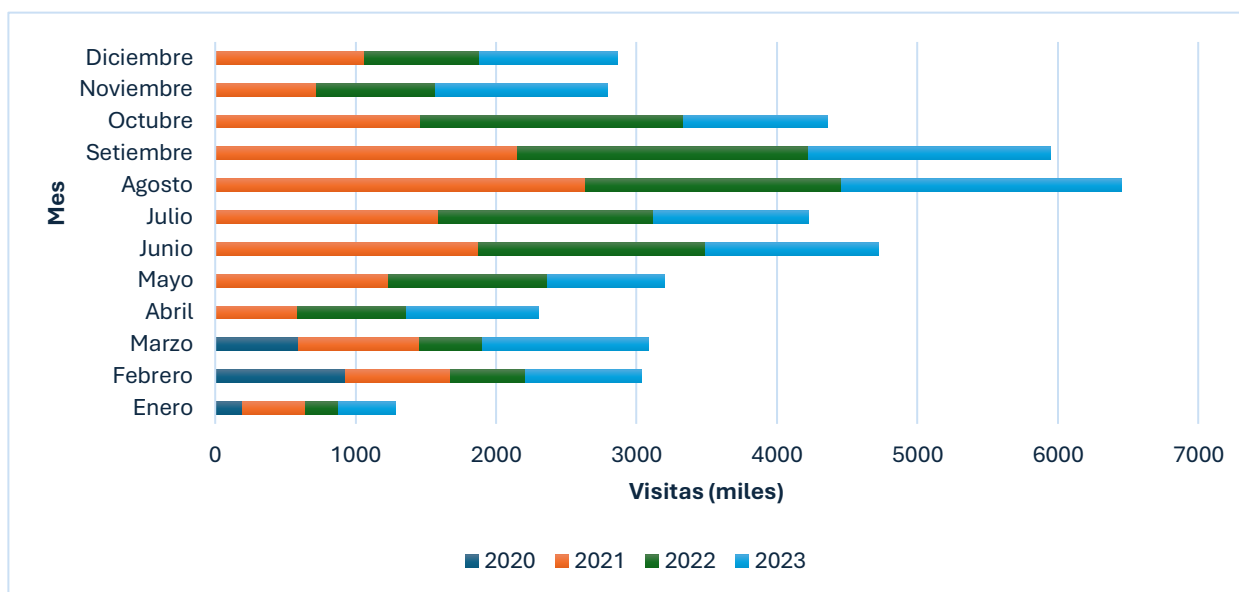
canotaje², la natación³, el snorkeling⁴, recorridos alrededor del PNIC y caminatas (SINAC, 2021).

Aunque la mayoría de las actividades turísticas se realizan en el mar y alrededor de la playa, el Parque cuenta con una red de cinco senderos terrestres. Las caminatas por estos senderos deben ser autorizadas por la administración del PNIC para asegurar la seguridad de los visitantes y minimizar el impacto ambiental.

Entre 2020 y 2023 el PNIC ha recibido un total de 44 275 visitas, de las cuales 15 619 fueron de visitantes nacionales y 28 656 de extranjeros (Figura 2).

Figura 2.

Dinámica de la visitación turística al PNIC expresada en los valores anuales totales para el período 2020-2023.



El proceso de recuperación después de la Pandemia por el COVID-19 muestra fluctuaciones significativas. Aunque hubo un crecimiento inicial en 2021, la disminución en 2022 y la estabilización en 2023 indican que la recuperación no es lineal y puede verse afectada por factores externos. Para volver a los niveles prepandemia, especialmente en referencia a 2017 y 2018, puede ser necesario un periodo más prolongado de estabilización y recuperación sostenida. Algunos factores que han propiciado alguna disminución en la visitación son 1) la afectación por el caudal del canal de Panamá, que posterior a la Pandemia ha afectado significativamente la afluencia de

² Recorridos en embarcaciones tipo kayak o canoas maniobradas con un remo y sin uso de motor. Se permite en las bahías de Chatham y Wafer.

³ Se puede realizar en las bahías de Wafer y Chatham a no más de 20 metros de la línea de marea, así como en las pozas del río Genio (en el puente Copey y en la catarata), en la poza contigua a base Chatham y en la poza de la catarata Wafer.

⁴ Se puede realizar en: Bahía Wafer: en Barco Hundido, Roca Gissler y frente a catarata Wafer. Bahía Chatham: desde la línea de bajamar de Playa Chatham hasta 8 metros de profundidad (solo frente a playa Chatham).

yates privados, 2) uno de los operadores regulares de Turismo en PNIC (Cazador Submarino S.A), que usualmente tenía dos embarcaciones en operación en PNIC, ahora solo opera con uno porque la otra está en una expedición fuera de la región (no ingresó a PNIC en 2023 y 2024).

1.3 Impacto del turismo en Áreas Marinas Protegidas

El turismo es una actividad fundamental para el crecimiento económico tanto a nivel mundial como local (Mandić y Petrić, 2021). Especialmente en países en vías de desarrollo, este sector desempeña un papel crucial en la generación de ingresos (McNall et al., 2016). Aunque el turismo tiene el potencial de contribuir positivamente a la conservación en áreas protegidas (Buckley, 2010), el aumento sostenido del número de visitantes ha incrementado la presión sobre estos entornos (Stoleriu et al., 2019). Cuando el turismo no se gestiona adecuadamente, puede ocasionar impactos negativos significativos tanto en el entorno natural como en el cultural y afectar a las comunidades locales (Leung et al., 2019). Para mitigar estos efectos, la Organización Mundial del Turismo (OMT) (2020), en su Código de Ético Mundial para el Turismo, ha establecido que es necesario gestionar la afluencia de turistas de manera equilibrada, distribuyendo el flujo de visitantes en el espacio y el tiempo para minimizar el impacto ambiental y maximizar los beneficios económicos locales.

En Áreas Marinas Protegidas (AMP) la presión turística puede manifestarse en diversas formas: desde el aumento del tráfico de embarcaciones y el contacto físico con los ecosistemas marinos, hasta la generación de residuos y la alteración del comportamiento natural de la fauna. El turismo no regulado puede dañar los arrecifes coralinos, aumentar la sedimentación por el uso inadecuado de aletas y equipos, y provocar la alteración de los hábitats marinos sensibles.

Aunque existe un consenso entre las partes interesadas de que las presiones turísticas sobre el PNIC no son excesivamente severas, la administración del parque ha implementado marcos regulatorios para mitigar cualquier impacto negativo potencial, especialmente considerando la fragilidad de sus ecosistemas y especies. El Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino es uno de estos esfuerzos, diseñado para garantizar que las actividades turísticas se mantengan dentro de los límites permisibles para proteger el entorno y mejorar la experiencia de los visitantes. Este plan busca identificar y cuantificar los impactos del turismo para aplicar medidas correctivas oportunas que preserven la integridad del ecosistema y aseguren la sostenibilidad de las actividades turísticas.

El éxito de este Plan radica en la colaboración entre las partes interesadas y el compromiso de la administración del Parque para aplicar las recomendaciones necesarias para el manejo y la gestión sostenible del turismo. Esto permitirá que el turismo siga siendo una actividad positiva para el PNIC, impulsando la economía, generando experiencias turísticas trascendentes, mientras se respeta y conserva su valioso entorno natural.

II. Plan de Monitoreo de Impactos por Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco

En 2008, el APMC tomó la iniciativa de fortalecer la gestión del turismo sostenible mediante la creación del Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino para el Parque Nacional Isla del Coco. Ahora, 16 años después, se reconoce que el 2024 es un momento ideal para actualizar el Plan, evaluando sus aspectos positivos y negativos, así como los factores que facilitaron o dificultaron su implementación efectiva. La revisión permitirá aprender de los errores y aciertos para proponer una versión actualizada, adaptada al contexto actual, teniendo en cuenta temas emergentes y cuestiones prioritarias que necesitan atención inmediata.

En este proceso de análisis, se han realizado diversas modificaciones a los indicadores. Algunos han sido ajustados levemente para reflejar cambios en el entorno o necesidades operativas. Otros indicadores han sido fusionados para simplificar el sistema de monitoreo y reducir la redundancia. También se han eliminado aquellos que resultaron obsoletos o irrelevantes para el contexto actual del Parque. Además, se han añadido nuevos indicadores para abordar áreas que anteriormente no se cubrían y para mantenerse al día con las mejores prácticas en la gestión de AMP. Estos ajustes buscan asegurar un enfoque más efectivo y dinámico para evaluar el impacto del turismo en el PNIC.

Además de ajustes en los indicadores existentes, se han incorporado elementos que benefician al PNIC. Por ejemplo, se han añadido medidas de gestión para abordar situaciones donde se excedan ciertos umbrales, y se ha creado el Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICO), una herramienta clave que permitirá el seguimiento y la evaluación del rendimiento de los indicadores a lo largo del tiempo.

Este documento no pretende ser un "*Súper Plan*": un compendio denso y lleno de indicadores complejos que, al final, podrían resultar difíciles de implementar de forma efectiva y eficiente. Por el contrario, el Plan se basa en una perspectiva realista sobre las condiciones del PNIC, considerando sus recursos, su personal y sus posibilidades reales de aplicación. Por ello, el documento está estructurado en tres ámbitos y contiene un total de seis indicadores, seleccionados tras un análisis técnico y participativo cuidadoso.

Este Plan busca contribuir a la conservación de los extraordinarios, únicos y a la vez vulnerables recursos del PNIC. Con su aplicación, se espera que las decisiones se basen en criterios técnicos y científicos, generando condiciones que fomenten la sostenibilidad del turismo en esta área protegida

2.1. Objetivos del Plan⁵

Objetivo general

- Implementar un sistema de monitoreo que permita generar información para la toma de acciones de manejo efectivas y balancear sosteniblemente la conservación de la biodiversidad con la mejora continua de la experiencia de los visitantes en el Parque Nacional Isla del Coco.

Objetivos específicos

- Desarrollar protocolos de monitoreo que identifiquen y cuantifiquen los impactos del turismo sobre la biodiversidad, el manejo y la satisfacción del visitante.
- Implementar un sistema de análisis de datos e indicadores que permita la interpretación oportuna y precisa de la información recopilada a través de los monitoreos.
- Utilizar los resultados obtenidos del sistema de monitoreo para implementar acciones de gestión y manejo que permitan el desarrollo del turismo sostenible.

2.2 Visión del Plan

- Promover un modelo de turismo que se sostenga sobre los pilares de la conservación ambiental, la responsabilidad social y la generación de valor compartido, asegurando que la biodiversidad y los ecosistemas se mantengan intactos para las futuras generaciones, mientras se enriquece la experiencia de cada visitante.

⁵ Los insumos para el planteamiento de los objetivos fueron recabados mediante un taller participativo con funcionarios del ACMC y personal de FAICO.

2.3 Principios que sustentan el Plan

El Plan se sustenta sobre cinco pilares fundamentales:

Principio de integridad ecológica

- **Respeto por la naturaleza:** cada decisión y acción sobre la gestión del turismo debe priorizar la salud y la integridad de los ecosistemas naturales, considerando siempre las necesidades de la flora y fauna autóctonas.
- **Prevención de impactos:** anticipar y mitigar los impactos negativos que el turismo pueda tener sobre el medio ambiente, aplicando un enfoque precautorio en todas las actividades.

Principio de sostenibilidad

- **Uso responsable de recursos:** implementar prácticas que aseguren un uso eficiente y responsable de los recursos naturales, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo.
- **Educación y concienciación:** fomentar una cultura de respeto y valoración por la biodiversidad a través de procesos educativos dirigidos a los visitantes.

Principio de coexistencia armónica

- **Equilibrio entre conservación y experiencia del visitante:** buscar un balance entre la protección ambiental y la satisfacción de los visitantes, asegurando que las interacciones sean respetuosas y enriquecedoras.

Principio de adaptabilidad y aprendizaje continuo

- **Innovación continua:** adaptarse a los cambios ambientales y a las nuevas tecnologías para mejorar constantemente las prácticas de monitoreo y gestión.
- **Retroalimentación y mejora continua:** establecer mecanismos de retroalimentación que permitan aprender de la experiencia y ajustar las estrategias de manejo según sea necesario.

Principio del impacto transformador

- **Legado positivo:** el objetivo último es dejar un legado positivo, donde el turismo actúe como una fuerza transformadora que contribuya al bienestar ecológico y social.

2.4 Ámbitos del Plan

El Plan se organiza en tres áreas clave de gestión, lo que facilita no solo la implementación de indicadores específicos, sino también el análisis detallado del estado de cada área (Figura 3). Esta estructura permite una evaluación más precisa y una mejora continua en cada uno de los ámbitos.

Ámbito biofísico

- Compuesto por tres indicadores.
- Incluye indicadores relacionados con el estado y salud del ecosistema y la biodiversidad de los sitios de uso público del PNIC. Los indicadores biofísicos ayudan a evaluar el impacto directo de las actividades turísticas sobre el medio natural y son esenciales para detectar cambios o tendencias que puedan requerir intervención.

Ámbito de Gestión y Manejo

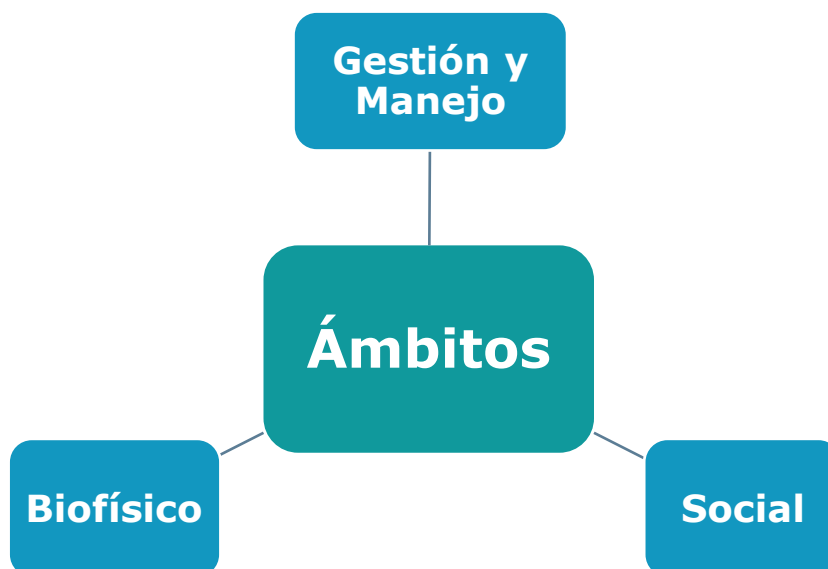
- Compuesto por dos indicadores.
- Este ámbito es crucial para asegurar que las estrategias de gestión y manejo sean adecuadas y se ajusten según las necesidades emergentes.

Ámbito Social

- Compuesto por un solo indicador.
- Los indicadores se enfocan en la interacción entre los visitantes y el parque. Los indicadores sociales son importantes para medir cómo las experiencias del Parque afectan la conciencia y el comportamiento de los visitantes respecto a la conservación.

Figura 3.

Ámbitos que conforman el Plan de Monitoreo de Impactos.



2.5 Indicadores

Ámbito Biofísico

1- Porcentaje de sitios de visita con elementos visibles de deterioro ambiental

Descripción: este indicador mide la ocurrencia de factores negativos en los sitios de visita, identificables mediante inspección visual, como los factores de impacto visual (FIV). Los FIV se refieren a cualquier elemento o cambio en el ambiente que pueda ser percibido visualmente y que altere de forma negativa la apariencia o el paisaje natural de un lugar. Este indicador agrupa diversos tipos de impactos visuales en un único índice. Su registro e interpretación son simples y directos, lo que facilita su replicación.

Justificación: es un indicador del aspecto de conservación de la biodiversidad, útil además para aspectos de satisfacción del visitante y manejo. Permite a la administración del PNIC formarse una idea rápida del estado del área, con relación al manejo de los sitios de visita y con la ausencia de visitantes. Puede servir para justificar decisiones relacionadas con el anclaje, manejo de residuos por las embarcaciones entre otros. Evidencias de cambios drásticos en el paisaje marino o de daño físico significativo, pueden justificar la veda o aun el cierre definitivo de sitios de visita. Es útil para la detección temprana de factores de bajo impacto, pero con posibles efectos acumulativos (ejemplo: hidrocarburos).

Unidad de medida: número de FIV por sitio de muestreo.

Fuente de datos: monitoreo en campo de los sitios de buceo.

Descripción metodológica

1. **Definición de Factores de Impacto Visual (FIV):** se deben seleccionar los FIV que estén relacionados exclusivamente con el impacto del turismo. Se proponen los siguientes: 1) residuos sólidos (cualquier tipo de residuo sólido sea este orgánico o inorgánico generado por el turismo; 2) vertimientos (manchas oleosas de combustible, residuos orgánicos licuados, residuos jabonosos proveniente de las actividades turísticas), 3) daño mecánico (rocas desprendidas, levantamiento de sedimento, organismos rotos, desprendidos del sustrato o triturados por efecto del comportamiento de los buzos o por anclaje).
2. **Registro de datos:** durante cada monitoreo, registre la ocurrencia de cada FIV identificado por sitio de buceo.
3. **Llenado de la matriz de análisis:** los datos colectados se ingresan a una matriz acumulativa de análisis, la cual permite calcular el valor del indicador por sitio de monitoreo y general para todos los sitios de buceo.
4. **Análisis de datos:** para cada sitio de buceo, se contabiliza el total acumulado de FIV encontrados y se divide por el total de inmersiones realizadas en ese sitio específico. Para

cada sitio de buceo se manejarán tres umbrales⁶: 1) Óptimo: menos del 0,5% FIV por inmersión⁷, 2) Aceptable: entre 0,5 y 1% FIV por inmersión⁸ y 3) Inaceptable: más de 1% FIV por inmersión⁹. Adicionalmente se determina el porcentaje de cada tipo de FIV, dividiendo el número de veces que un FIV específico fue observado por el número total de FIV y multiplicado por 100.

Umbrales: los umbrales definidos para los FIV en el turismo marino son criterios esenciales para evaluar y gestionar el impacto del turismo en los ecosistemas marinos. Estos umbrales se clasifican en tres categorías:

<p style="text-align: center;">Óptimo</p> <p style="text-align: center;">>95% de los sitios clasificados como Óptimos</p> <p>Este umbral indica que la gran mayoría de los sitios de visita presentan mínimos o nulos elementos de deterioro ambiental visible.</p>	<p style="text-align: center;">Aceptable</p> <p style="text-align: center;">Entre el 80% y el 95% de los sitios clasificados como Óptimos y no más del 30% clasificados como Inaceptables</p> <p>En este rango, el número de sitios con elementos visibles de deterioro ambiental es moderado, permitiendo un balance entre la actividad turística y la conservación.</p>	<p style="text-align: center;">Inaceptable</p> <p style="text-align: center;">>30% de los sitios clasificados como Inaceptables</p> <p>Este umbral sugiere que una alta concentración de sitios presenta elementos visibles de deterioro ambiental significativo, resultando en impactos negativos sobre el medio ambiente y la experiencia del visitante.</p>
--	---	---

Presentación de resultados

- **Tabla de frecuencia general de FIV en el AMP:** la tabla debe contener datos acumulados de todos los FIV registrados durante el período de estudio, proporcionando una visión general rápida de los impactos más comunes
- **Tabla de frecuencia de FIV por sitio de buceo:** esta tabla permite comparar la frecuencia de FIVs entre diferentes sitios, identificando áreas que requieren atención especial o medidas de manejo específicas.
- **Gráficos de barras de la frecuencia de encuentros de FIV:** utilizar gráficos de barras apiladas o segmentadas para mostrar la frecuencia de encuentros con 1, 2, 3, tipos de FIV.

⁶ Se tomó como 50 FIV el valor máximo.

⁷ Corresponde a menos de 5 FIV por sitio, 10% del máximo.

⁸ Corresponde a entre 5 y 10 FIV por sitio, 10%-20% del máximo.

⁹ Corresponde a más de 10 FIV por sitio, más del 20% del máximo.

Posibles limitaciones metodológicas del indicador: las categorías utilizadas para clasificar los FIV en el área marina son amplias, lo que impide distinguir entre los diferentes niveles de impacto ambiental que pueden tener objetos como baterías y cuchillos de buceo, agrupados bajo la misma categoría de "residuos sólidos". Además, los efectos de estos impactos pueden variar considerablemente dependiendo de las condiciones del sitio, como la presencia de corrientes o la visibilidad. Por tanto, aunque este método de monitoreo es útil para detectar la presencia y variabilidad de impactos visuales a lo largo del tiempo, no ofrece una evaluación precisa de su magnitud. Una comprensión completa de la severidad de estos impactos y la identificación de tendencias significativas solo es posible a través de un análisis a largo plazo y en combinación con otros indicadores ambientales.

Periodicidad sugerida para la toma de datos: al menos un monitoreo mensual en los sitios de buceo priorizados.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando los resultados del monitoreo indiquen un estado "Inaceptable" ($\%FIV > 30$) es esencial adoptar medidas de gestión y manejo adaptativo efectivas para reducir estos impactos y mejorar la sostenibilidad del turismo:

- **Control de acceso:** limitar el número de visitantes en áreas sensibles para reducir la presión sobre los recursos naturales.
- **Educación y concienciación:** desarrollar campañas para educar a los visitantes y operadores de turismo sobre buenas prácticas de turismo marino para comprender cómo sus acciones pueden impactar negativamente el ambiente.
- **Regulaciones:** implementar y hacer cumplir regulaciones más estrictas sobre las actividades permitidas en áreas vulnerables.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Chasqui, L. (2008). Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco. 104p.

2- Frecuencia de alteraciones en el comportamiento de especies focales causadas por turistas

Descripción: este indicador mide las reacciones más evidentes y directas de las especies focales¹⁰ frente a las interacciones con los turistas¹¹. Las reacciones por considerar serán: a) interrumpir el comportamiento que exhiben al momento inmediato de encuentro, para prestar atención a los turistas (alerta); b) alejarse del grupo de visitantes sin permanecer dentro de un radio de 10 m (evasión); c) exhibición de cualquier reacción agonística (defensa); d) acercarse espontáneamente a los turistas (acercamiento); e) no mostrar ningún cambio en su comportamiento inicial (ninguna).

Justificación: la implementación de un indicador que mide las reacciones de especies focales al comportamiento de los turistas es fundamental para la gestión efectiva de la conservación en el PNIC. Este indicador permite evaluar el impacto directo de las interacciones humanas sobre la vida silvestre, ajustando las estrategias de manejo para minimizar las perturbaciones. Al monitorear y analizar las reacciones se puede mejorar la educación de los visitantes y optimizar sus experiencias, asegurando que las actividades turísticas sean sostenibles y que los animales muestren comportamientos naturales. Además, proporciona datos esenciales para la toma de decisiones basada en evidencia, apoyando la conservación a largo plazo y el cumplimiento efectivo de las normativas del PNIC.

Unidad de medida: Índice de Reacción Animal (IRA) basado en el número de ocurrencias.

Fuente de datos: Monitoreo en campo de los sitios de buceo.

Descripción metodológica:

1. **Selección de especies focales:** escoger un número limitado de especies que sean altamente visibles y frecuentemente encontradas por los turistas.
2. **Observación focalizada:** durante las visitas, enfocarse en registrar si las especies seleccionadas muestran algún tipo de reacción frente a las interacciones con los turistas. Es importante considerar el comportamiento del animal antes del encuentro, lo cual es crucial para interpretar si el cambio en el comportamiento es resultado directo de la interacción con los buzos.
3. **Registro de datos:** cada observador debería llevar una plantilla acrílica durante las inmersiones y completarla *in situ* para cada interacción significativa. Después de cada inmersión, los datos deben ser transferidos a una base de datos digital para su análisis y almacenamiento a largo plazo.
4. **Cálculo del IRA:** el cálculo se compone de tres partes:

¹⁰ La Selección de las especies focales a monitorear deberá hacerse con base en el Anexo 1.

¹¹ Las interacciones posibles son: a) movimientos bruscos; b) uso de flash; c) ruido; d) acercamiento; e) persecución; f) contacto; g) presencia quieta y silenciosa.

1) Reacciones negativas (Rn)¹²: se considerarán: alerta (A), evasión (E) y defensa (D). Se calculará por medio de la siguiente formula:

$$Rn = \left(\frac{A + E + D}{\text{Total de observaciones}} \right) \times 100$$

2) Reacciones neutras (Rp): se considerarán: acercamiento espontáneo (Ae) y falta de reacción o ninguna (N). Se calculará por medio de la siguiente formula:

$$Rp = \left(\frac{Ae + N}{\text{Total de observaciones}} \right) \times 100$$

3) Índice de Reacción Animal (IRA): el IRA es el resultado de la división entre las Reacciones negativas (Rn) y las Reacciones neutras (Rp). Se calculará por medio de la siguiente formula:

$$IRA = \left(\frac{\%Rn}{\%Rp} \right)$$

El IRA puede ser calculado para cada especie focal o en general para todas las especies focales. También se pueden hacer análisis específicos según el sitio de buceo.

Umbrales: el sistema de umbrales proporciona una manera directa y efectiva de interpretar el impacto del comportamiento humano sobre las especies focales durante las interacciones turísticas. Para este indicador se establecieron tres umbrales:

Óptimo	Aceptable	Inaceptable
IRA = 0	IRA < 1	IRA > 1
Las interacciones entre turistas y especies focales son completamente neutras o positivas, sin causar perturbación o estrés detectable en las especies observadas. Esto indica una gestión excepcional y prácticas de turismo que no afectan negativamente a la fauna.	Las actividades turísticas tienen algún impacto sobre las especies, pero este impacto es limitado y no supera el volumen de interacciones neutras. Esto sugiere que las medidas de manejo están funcionando de manera efectiva, pero aún hay espacio para mejorar y reducir aún más las reacciones negativas.	Las interacciones humanas están causando más perturbaciones que interacciones neutras o positivas, lo cual es un indicador de que las prácticas actuales de manejo turístico podrían estar fallando en proteger adecuadamente a las especies focales. Esto requiere una revisión urgente y posiblemente cambios significativos en las políticas y prácticas de turismo.

¹² En caso de que se considere complejo poder monitorear cada comportamiento para cada especie, se podría simplificar el proceso y simplemente considerar el total de reacciones negativas y neutras sin necesidad de categorizar la especie focal y el tipo de comportamiento.

Presentación de resultados:

- **Gráficos de barras por sitio de buceo:** utilizar gráficos de barras para mostrar el porcentaje de cada tipo de reacción (evasión, alerta, defensa, acercamiento espontáneo y ninguna) en cada sitio de buceo. Esto ayudará a identificar sitios específicos donde las interacciones podrían estar causando más estrés o perturbación a las especies focales.
- **Gráficos de barras por especie:** implementar gráficos de barras que desglosen los porcentajes de reacciones por especie focal dentro de cada sitio. Esto permitirá a los gestores y científicos ver cómo diferentes especies responden a las interacciones humanas en el mismo entorno.
- **Gráficos comparativos temporales:** presentar gráficos que muestren la evolución de las reacciones a lo largo del tiempo para cada sitio y especie. Esto puede incluir comparaciones anuales o estacionales

Posibles limitaciones metodológicas del indicador:

- **Subjetividad:** las reacciones de "ninguna" pueden ser subjetivas y dependientes de la percepción del observador.
- **Variabilidad del comportamiento animal:** el comportamiento animal puede ser influenciado por factores no observados o no relacionados con la presencia de turistas.

Periodicidad sugerida para la toma de datos: al menos un monitoreo mensual en los sitios de buceo priorizados.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando el IRA es Inaceptable ($IRA > 1$) se deben tomar acciones de gestión y manejo como:

- **Educación de visitantes:** reforzar la educación sobre buenas prácticas al observa la vida silvestre
- **Control de visitas:** limitar el número de visitantes en áreas sensibles según los datos recogidos.
- **Fortalecimiento de la vigilancia y cumplimiento:** aumentar la presencia de personal de Prevención, Protección y Control, Programa de Turismo Sostenible, o Investigación en los sitios más afectados para asegurar el cumplimiento de las regulaciones y guiar a los turistas sobre cómo minimizar su impacto.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Chasqui, L. (2008). Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco. 104p.

3-Sostenibilidad en prácticas de buceo

Descripción: este indicador evalúa la calidad de las prácticas de buceo basándose en comportamientos específicos y su impacto ambiental. Se enfoca en identificar y mejorar las interacciones de los buzos con el ecosistema marino¹³, evaluando prácticas como contacto físico con diversos sustratos marinos, alteración de la vida marina, uso descuidado de aletas, alimentación de la vida marina, uso incorrecto del equipo de flotabilidad, recolección de souvenirs marinos, entrada y salida inadecuada, uso de equipos contaminantes, generación de ruido o luz excesivo y no respeto a las normas establecidas.

Justificación: el buceo responsable es crucial para la conservación de ecosistemas marinos sensibles. Las prácticas de buceo pueden tener impactos significativos en el hábitat marino, incluyendo la perturbación física y el daño a los corales y otros organismos bentónicos (Barker y Roberts, 2004; Jameson et al., 1999). Este indicador permitirá monitorear y promover prácticas de buceo que minimicen los impactos negativos sobre el hábitat marino, asegurando la sostenibilidad del turismo y la protección de la biodiversidad en el PNIC. La implementación de prácticas de buceo responsables es fundamental para reducir la degradación de los arrecifes coralinos y mantener la integridad ecológica de los ecosistemas marinos (Hawkins et al., 1999; Roupheal y Inglis, 2002).

Unidad de medida: porcentaje (proporción de inmersiones que no se ajustan a los estándares de buceo sostenible).

Fuente de datos: monitoreo en campo de los sitios de buceo.

Descripción metodológica:

1. **Método de observación focal:** durante cada inmersión, el observador seleccionará aleatoriamente a uno o más buzos como sujetos focales. Se documentarán todos los comportamientos relevantes durante un periodo de 5 minutos de inmersión¹⁴, enfocándose en las interacciones directas con el ambiente marino, como el contacto con diferentes tipos de sustratos la interacción con la vida marina y el uso de equipos y cumplimiento de normas.
2. **Registro de datos:** se utilizarán plantillas acrílicas estandarizados para registrar los comportamientos observados. Cada plantilla incluirá espacio para notas adicionales sobre las condiciones ambientales y cualquier incidente no previsto que pueda influir en la evaluación. Se utilizarán dispositivos de grabación submarina para respaldar visualmente

¹³ Para mayor detalle de las prácticas y sus efectos ecológicos consultar Anexo 2.

¹⁴ 5 minutos: este período es efectivo para obtener instantáneas rápidas de comportamiento y es útil en inmersiones con muchos buzos o cuando las condiciones bajo el agua limitan el tiempo efectivo de observación. 10 a 15 minutos: un período más largo proporciona una imagen más completa del comportamiento del buzo y es preferible en estudios que requieren una comprensión detallada de las prácticas de buceo y la interacción con el entorno marino

las observaciones realizadas. Los datos serán transferidos a una herramienta digital donde se organizarán para el posterior análisis.

3. Análisis de datos:

- **Contar el total de inmersiones observadas:** este es el número total de inmersiones en las que se realizaron observaciones.
- **Identificar inmersiones no sostenibles:** una inmersión se cuenta como no sostenible si se registra al menos una instancia de comportamiento no sostenible.
- **Calcular el porcentaje:** este porcentaje se debe calcular por medio de la fórmula:

$$\% \text{Inmersiones no sostenibles} = \left(\frac{\text{Número de inmersiones no sostenibles}}{\text{Total de inmersiones observadas}} \right) \times 100$$

Umbrales: los umbrales se utilizan para clasificar el rendimiento de las inmersiones en categorías específicas basadas en la adherencia a prácticas de buceo sostenible y responsable. Cada umbral define un nivel de cumplimiento o desempeño que ayuda a los gestores del PNIC y a los operadores turísticos a evaluar y mejorar las prácticas de buceo.

Óptimo	Aceptable	Inaceptable
Inmersiones no sostenibles ≤10%	10% > Inmersiones no sostenibles ≤ 30%	Inmersiones no sostenibles >30%
Más del 90% de las inmersiones registradas cumplen completamente con los estándares de buceo responsable y sostenible. Esto indica que las interacciones de los buzos con el medio marino son mínimas o no intrusivas, mostrando una gestión excepcional y prácticas que protegen eficazmente el hábitat y las especies marinas.	Entre 70% y 90% de las inmersiones cumplen con los estándares establecidos. Las prácticas de buceo en esta categoría suelen ser sostenibles, pero aún se registran algunos comportamientos que podrían mejorarse.	En este nivel, las prácticas negativas y potencialmente dañinas son más frecuentes que las interacciones neutras o positivas, señalando una falla significativa en las políticas, la educación o la regulación del buceo.

Presentación de resultados

- **Tablas resumen:** crear tablas que resuman el porcentaje de inmersiones que caen en cada categoría de sostenibilidad (Óptimo, Aceptable, Inaceptable) para cada sitio de buceo y período de tiempo. Estas tablas pueden incluir datos adicionales como el número total de inmersiones observadas, el número de infracciones identificadas, y otros datos demográficos relevantes de los buzos.
- **Gráficos de barras:** utilizar gráficos de barras para mostrar la proporción de inmersiones en cada categoría de sostenibilidad. Esto puede hacerse desglosando los datos por sitio de buceo, temporada, y guía para identificar patrones o áreas problemáticas específicas.

- **Gráficos de líneas:** emplear gráficos de líneas para ilustrar las tendencias de las prácticas de buceo a lo largo del tiempo, permitiendo visualizar mejoras o deterioros en las prácticas de buceo en respuesta a intervenciones o cambios en las políticas de manejo.

Posibles limitaciones metodológicas del indicador

- **Subjetividad en la percepción y registro de comportamientos:** la evaluación de los comportamientos de los buzos puede variar significativamente entre observadores, lo que podría llevar a inconsistencias en los datos debido a interpretaciones subjetivas de lo que constituye una práctica de buceo responsable o dañina.
- **Variabilidad en las condiciones de buceo que pueden afectar la observación:** factores como la visibilidad bajo el agua, las corrientes y otros aspectos ambientales pueden impactar la capacidad del observador para registrar con precisión todos los comportamientos relevantes. Esto puede resultar en registros incompletos o sesgados de las actividades de los buzos.
- **Dependencia de la habilidad y experiencia del observador:** la efectividad del método de observación focal depende en gran medida de la experiencia y las habilidades del observador, incluyendo su capacidad para identificar rápidamente y registrar con precisión los diversos comportamientos y su impacto. Observadores menos experimentados pueden no detectar sutilezas en los comportamientos de los buzos que podrían ser cruciales para una evaluación adecuada.

Periodicidad sugerida para la toma de datos: al menos un monitoreo mensual en los sitios de buceo prioritizados, y al menos un seguimiento anual con cada guía de buceo.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando las prácticas de buceo se clasifican bajo el umbral "Inaceptable", (<70% de las inmersiones cumpliendo con los estándares de buceo responsable y sostenible) es crucial implementar medidas de gestión y manejo adaptativo efectivas para abordar y mitigar las prácticas negativas como:

- **Reforzamiento de la capacitación y educación:** Implementar programas de capacitación obligatorios para todos los guías de buceo sobre prácticas de buceo responsable, enfocados en la minimización del contacto físico con el medio marino, el manejo adecuado del equipo, y el respeto por la vida marina. Desarrollar materiales educativos que incluyan videos, folletos, y cursos en línea sobre las consecuencias de las malas prácticas de buceo y cómo realizar inmersiones con un impacto mínimo.
- **Modificación de las regulaciones de buceo:** establecer límites más estrictos en el número de buzos permitidos por inmersión y por sitio para reducir la presión sobre los ecosistemas marinos vulnerables. Prohibir o restringir el uso de ciertos equipos como luces y cámaras en áreas especialmente sensibles o donde el impacto de tales dispositivos ha demostrado ser particularmente dañino.
- **Vigilancia:** aumentar la frecuencia y cobertura del monitoreo en los sitios de buceo para asegurar que se cumplan las regulaciones y detectar cualquier violación de manera oportuna.
- **Evaluación y mejora continua:** revisar y ajustar las políticas y prácticas regularmente basado en los datos recogidos a través de las actividades de monitoreo.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Barker, N.H.L., y Roberts, C.M. (2004). Scuba diver behavior and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation*, 120(4), 481-489. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.03.021> [Get rights and content](#)

Chasqui, L. (2008). Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco. 104p.

Jameson, S.C., Ammar, M., Saadalla, E., Mostafa, H., & Riegl, B. (1999). A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea. *Coral Reefs* 18 (4), 333–339. <https://doi.org/10.1007/s003380050208>

Hawkins, J. P., Roberts, C. M., Tom Van't Hof, De Meyer, K., Tratalos, J., & Aldam, C. (1999). Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities. *Conservation Biology*, 13(4), 888–897. <http://www.jstor.org/stable/2641703>

Rouphael, A.B., & Inglis, G.J. (2002). Increased spatial and temporal variability in coral damage caused by recreational scuba diving. *Ecological Applications*, 12(2), 427-440. <https://doi.org/10.2307/3060953>

Ámbito de Gestión y Manejo

1- Estacionalidad de la visitación turística

Descripción: este indicador mide las fluctuaciones en el número de visitantes al Parque Nacional Isla del Coco a lo largo del año, identificando los períodos de alta y baja visitación. Analiza cómo varían las visitas mes a mes para entender los patrones de presión sobre los recursos naturales y las necesidades de gestión.

Justificación: la estacionalidad turística juega un papel crucial en la gestión eficaz de los parques, ya que influye directamente en la asignación de recursos esenciales como personal, infraestructura y servicios, necesarios para garantizar la conservación del parque y la calidad de la experiencia del visitante. Comprender estos patrones estacionales permite no solo optimizar estos recursos, sino también adaptar las operaciones y estrategias de gestión para abordar las fluctuaciones en la demanda. Durante los períodos de alta visitación, la presión aumenta especialmente en sitios sensibles y recursos críticos, como áreas de buceo y hábitats valiosos, lo que puede resultar en impactos ambientales negativos si no se controla adecuadamente.

Unidad de medida: Ratio de estacionalidad mensual.

Fuente de datos: estadísticas mensuales de visitación del PNIC.

Descripción metodológica:

1. **Calcular el promedio anual de visitantes:** recopila los datos de visitación de cada mes y suma el total de visitantes que llegaron al Parque durante el año completo y divídela por 12 para obtener el promedio mensual de visitantes. Este promedio mensual representa un nivel base de visitación que se utilizará para comparar la visitación en cada mes específico
2. **Calcular el Índice estacional para cada mes:** para cada mes del año, se toma el número de visitantes y se divide por el promedio mensual de visitantes obtenido en el paso 1. Este cálculo dará como resultado un índice para cada mes, conocido como el Índice estacional mensual.

Umbrales: basados en las ratios mensuales¹⁵ del período 2021-2023, se establecieron umbrales específicos basados en percentiles para asegurar que las categorías reflejen adecuadamente la variabilidad y extremos en los datos de visitación. Se definieron tres categorías: "Óptimo", "Aceptable" e "Inaceptable". Los umbrales se calcularon utilizando el percentil 20 y el percentil 90 de las ratios de estacionalidad, resultando en los siguientes criterios: ratios de estacionalidad menores o iguales a 0,765 se clasifican como "Óptimo"; ratios entre 0,765 y 1,489 se clasifican como "Aceptable"; y ratios mayores a 1,489 se clasifican como "Inaceptable". De esta manera, cada mes tiene una clasificación. Finalmente se cuentan el número de meses en cada categoría y se obtiene un valor general del indicador determinado por los siguientes umbrales:

Óptimo	Aceptable	Inaceptable
<p>Meses óptimos > meses Inaceptables y aceptables</p>	<p>Meses Aceptables > meses Óptimos y meses Inaceptables</p>	<p>Meses Inaceptables > meses Óptimos y meses Aceptables</p>
<p>Este umbral indica un nivel bajo de visitas comparado con el pico de la temporada. Esto podría representar una subutilización de los recursos del Parque y define la temporada baja. Durante estos meses, el número de visitantes es suficientemente bajo como para minimizar el impacto ambiental y mantener los recursos naturales en condiciones óptimas. Este periodo es ideal para implementar actividades de mantenimiento y conservación sin interferencia significativa de la actividad turística.</p>	<p>En este rango, el número de visitas es moderado, lo que permite un balance entre la actividad turística y la conservación. Este nivel de visitación no sobrecarga los recursos del Parque, pero proporciona suficiente ingreso e interacción para justificar operaciones normales. Durante estos meses, se puede gestionar la visitación de manera eficiente, asegurando tanto la satisfacción del visitante como la protección del medio ambiente</p>	<p>Este umbral sugiere una alta concentración de visitas, lo cual puede resultar en impactos negativos sobre el medio ambiente y la experiencia del visitante. Durante estos meses, la alta densidad de turistas puede causar sobrecarga de los recursos naturales, deterioro de infraestructuras, y una disminución en la calidad de la experiencia del visitante. Es crucial implementar medidas adicionales de manejo y control durante estos periodos para mitigar los efectos adversos y asegurar la sostenibilidad del Parque.</p>

¹⁵ En el período 2021-2023 la ratio de estacionalidad varió entre 0,03 (enero) y 0,15 (agosto). Ver Anexo 3.

Presentación de resultados:

- **Gráficos de línea o barras:** permite mostrar las tendencias de visitación mensual y anual utilizando gráficos que visualicen claramente los períodos de alta y baja demanda. Estos gráficos ayudarán a identificar visualmente los meses que caen en temporada alta, media y baja, basados en las ratios de estacionalidad mensual calculados.

Posibles limitaciones metodológicas del indicador

- **No captura factores cualitativos:** este indicador se centra en la cantidad, pero no necesariamente en la calidad o el comportamiento de los visitantes. Dos meses con la misma ratio de estacionalidad podrían tener tipos muy diferentes de visitantes, lo que afectaría la gestión del Parque de maneras distintas.
- **Interdependencia de los meses:** la estacionalidad es relativa y se basa en comparaciones mensuales dentro del mismo año. Un mes con baja estacionalidad sugiere alta visitación en otros meses, pero esto podría no ser problemático si el Parque tiene la capacidad y las infraestructuras necesarias para manejar estos picos sin degradar el entorno.
- **Simplificación de la complejidad ambiental:** el Parque puede experimentar diferentes impactos ambientales durante meses de baja y alta estacionalidad que no son capturados por la ratio de estacionalidad. Este indicador no refleja la posible acumulación de impactos o la resiliencia del ecosistema a la visitación fluctuante.

Periodicidad sugerida para la toma de datos: los datos se agregan por meses desde la coordinación del Programa de Turismo Sostenible. Los análisis se deben llevar a cabo anualmente.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando enfrentamos una estacionalidad inaceptable (Umbral Inaceptable) que sugiere una alta concentración de visitantes, es crucial implementar medidas de manejo y gestión eficaces para mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente y la experiencia del visitante. Se plantean las siguientes:

- **Planificación de recursos:** ajustar la asignación de recursos, como personal y financiamiento, según las necesidades previstas para los períodos de alta y baja visitación.
- **Programas de promoción:** implementar campañas de marketing durante los períodos de baja visitación para fomentar un flujo más uniforme de visitantes.
- **Mayor control:** controlar el número de visitantes permitidos en los sitios de buceo durante los picos de alta estacionalidad para evitar la sobreutilización de espacio dentro del Parque.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Karamustafa, K., y Ulama, S. (2010). Measuring the seasonality in tourism with the comparison of different methods, *EuroMed Journal of Business*, 5 (2), 191-214. <https://doi.org/10.1108/14502191011065509>

2- Número de infracciones al Reglamento de Uso Público por parte de los visitantes¹⁶

Descripción: este indicador mide el número de veces que se violan las reglas establecidas en el Reglamento de Uso Público del PNIC por parte de los visitantes. Estas infracciones pueden incluir actividades como el acceso a zonas restringidas, la realización de actividades prohibidas (como pesca, caza, acoso) o la falta de permisos necesarios.

Justificación: toda persona que ingrese al PNIC debe cumplir con las disposiciones indicadas en el Reglamento de Uso Público. Es útil para evaluar el cumplimiento de las normativas establecidas para la conservación y el manejo sostenible del área. Este tipo de indicador ayuda a los gestores del Parque a identificar problemas de gobernanza, eficacia en la comunicación de las reglas a los visitantes, y la efectividad de las estrategias de vigilancia y control.

Unidad de medida: número de infracciones en relación con el número total de visitantes.

Fuente de datos: registros de incidentes reportados por las personas funcionarias del PNIC.

Descripción metodológica:

1. **Recopilación de datos:** las personas funcionarias del PNIC deben registrar cada incidente de infracción observado o reportado. Se debe registrar la fecha, el tipo de infracción y lugar donde se presentó.
2. **Sistematización de la información:** ingresar los datos en una base de datos centralizada para su análisis y seguimiento.
3. **Conteo de infracciones:** sumar el total de infracciones registradas durante el período de reporte.
4. **Calcular la tasa de infracciones por visitante:** se calculará el número de infracciones por cada 100 visitantes, lo que te permitirá ver más directamente el impacto de las infracciones en proporción a cada centenar de visitantes. Se utilizará la fórmula:

$$\text{Tasa de infracciones} = \left(\frac{\text{Número de infracciones}}{\text{Número total de visitantes}} \right) \times 100$$

¹⁶ El "Reglamento de Uso Público del Parque Nacional Isla del Coco", establecido mediante Decreto Ejecutivo N° 37023-MINAET, fue diseñado para regular el uso público del Parque Nacional Isla del Coco y derogar dos decretos ejecutivos previos. Incluye definiciones y conceptos clave para el uso del Parque, establece restricciones y regulaciones sobre las actividades permitidas, y proporciona lineamientos sobre la operación de actividades turísticas, de conservación, y otras dentro del parque. Además, el reglamento cubre aspectos como permisos de ingreso, fondeo de embarcaciones, actividades de buceo y normas para el uso del espacio marino y terrestre.

Umbrales: los umbrales para la tasa de infracciones permiten a los gestores del Parque identificar rápidamente el nivel de acatamiento de las regulaciones por parte de los visitantes y la efectividad de las medidas de educación y vigilancia. Estos umbrales se dividen en tres categorías:

Óptimo	Aceptable	Inaceptable
Tasa infracciones <1%	1% ≥ Tasa infracciones ≤ 3%	Tasa infracciones >3
Indica un nivel muy bajo de infracciones, lo que refleja un alto grado de cumplimiento de las normas y eficacia en la educación y vigilancia.	Un nivel de cumplimiento generalmente bueno, con algunas áreas de mejora.	Un nivel de infracciones que indica un serio problema de cumplimiento que necesita atención urgente.

Presentación de resultados:

- **Gráficos de barras y líneas:** estos gráficos son útiles para mostrar la cantidad total de infracciones a lo largo del tiempo. Las barras pueden representar la frecuencia de infracciones por mes, trimestre o año, mientras que las líneas pueden indicar tendencias generales.
- **Tablas:** proporcionan un resumen numérico detallado y permiten una lectura rápida de datos específicos, como el número de infracciones por tipo y ubicación. Esto es especialmente útil para informes y reuniones donde se discuten cifras exactas.

Estas gráficas y tablas pueden utilizarse para mostrar diferentes tipos de análisis como:

- **Desglose por tipo de infracción:** categorizar las infracciones ayuda a identificar qué reglas del reglamento son más frecuentemente violadas y pueden requerir atención adicional en términos de señalización, educación o vigilancia.
- **Desglose por ubicación:** analizar dónde ocurren las infracciones dentro del Parque permite a los gestores entender si ciertas áreas son más propensas a problemas, lo que puede ser indicativo de necesidades específicas de gestión o cambios en la infraestructura o la señalización.
- **Análisis de tendencias:** comparar el número de infracciones a lo largo de varios periodos permite evaluar la efectividad de las políticas implementadas y ver si las tendencias son ascendentes o descendentes.
- **Análisis estacional:** dado que la afluencia de visitantes puede variar según la temporada, identificar patrones estacionales puede ayudar a ajustar las estrategias de manejo según la demanda y las actividades específicas de cada periodo.

Posibles limitaciones metodológicas del indicador:

- **Subregistro:** no todas las infracciones son observadas o reportadas, lo que puede llevar a una subestimación de estas.

- **Inconsistencia en la recopilación de datos:** variabilidad en la rigurosidad del registro entre diferentes guardaparques o áreas del Parque.

Periodicidad sugerida para la toma de datos

- Se sugiere realizar un registro continuo de las infracciones, con reportes analizados trimestralmente.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando se alcanza el umbral Inaceptable (Tasa infracciones >3), es crucial actuar rápidamente para mitigar los efectos negativos y restablecer el orden y la protección en el Parque. Aquí están algunas medidas específicas que se podrían tomar:

- **Revisión urgente de las políticas y procedimientos:** evaluar las políticas de acceso y las regulaciones actuales para identificar posibles áreas de mejora o fallos en la comunicación o ejecución de estas.
- **Incremento en la vigilancia y patrullaje:** aumentar significativamente la presencia de guardaparques especialmente en zonas donde se han registrado más infracciones. Implementar patrullas a horas aleatorias y más frecuentes para disuadir las actividades no permitidas.
- **Campañas intensivas de educación y sensibilización:** lanzar una campaña intensiva de educación dirigida a visitantes sobre la importancia de seguir las reglas, las razones detrás de estas y las consecuencias de las infracciones. Utilizar medios visuales impactantes y mensajes claros en múltiples idiomas, adaptados también para redes sociales y plataformas digitales.
- **Análisis y seguimiento continuo:** implementar un sistema de seguimiento y análisis de datos para evaluar la efectividad de las medidas tomadas.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Gobierno de Costa Rica. (2008). Reglamento de uso público del Parque Nacional Isla del Coco, Decreto Ejecutivo N° 37023-MINAET.

Ámbito Social

1- Satisfacción del visitante

Descripción: la satisfacción del visitante es una medida de cuán bien se cumple o supera las expectativas de los turistas respecto a su experiencia en un destino. Este concepto engloba una amplia gama de factores, incluyendo la calidad y seguridad de las operaciones turísticas, la accesibilidad y estado de las instalaciones, la calidad de la información proporcionada, la belleza y conservación del entorno, la interacción con la fauna y la flora, así como el costo general de la experiencia.

Justificación: mantener un servicio y recursos en estado óptimo es importante ya que de la satisfacción del visitante depende su motivación para volver a visitar el destino y recomendarlo (Mandić y Petrić, 2021). La satisfacción del visitante constituye una métrica esencial para evaluar el éxito del turismo en armonía con la conservación del área protegida. Una experiencia positiva puede traducirse en un compromiso mayor por parte del turista hacia las prácticas de conservación y sostenibilidad. Por lo tanto, este indicador no solo informa sobre la calidad de la experiencia turística desde la perspectiva del visitante, sino que también orienta la toma de decisiones operativas y estratégicas hacia un enfoque integrado que mantiene el equilibrio entre la visitación turística y la conservación del patrimonio natural.

Unidad de medida: índice compuesto de satisfacción del visitante.

Fuente de datos: cuestionarios de satisfacción completados por los visitantes.

Descripción metodológica:¹⁷

1. **Diseño del cuestionario:** elaboración de una serie de afirmaciones relacionadas con diferentes aspectos de la visita, a las que los visitantes pueden responder en una escala de Likert (ejemplo: de 1 'Muy insatisfecho' a 5 'Muy satisfecho').
2. **Distribución y recolección:** envío del cuestionario a los visitantes al final de su visita vía correo electrónico.
3. **Procesamiento de datos:** limpiar los para eliminar entradas incompletas o erróneas, y prepararlos para el análisis.
4. **Cálculo de la puntuación de cada aspecto:** para cada aspecto evaluado en la encuesta, se calcula la puntuación promedio multiplicando el número de respuestas para cada puntuación por su valor correspondiente, sumando estos productos y dividiendo por el número total de respuestas.
5. **Suma de las puntuaciones:** se suman las puntuaciones promedio de todos los aspectos evaluados.

¹⁷ En el Anexo 4 se presenta un ejemplo del cálculo del Índice.

6. **Normalización del Índice:** la suma obtenida se divide por el número de aspectos evaluados para obtener el índice promedio de satisfacción del visitante.

Umbrales: los umbrales permiten clasificar las experiencias en categorías bien definidas, facilitando la toma de decisiones y la implementación de medidas específicas basadas en el nivel de satisfacción reportado.

Óptimo	Aceptable	Inaceptable
Índice $\geq 4,5$	$3,5 \leq \text{Índice} < 4,5$	Índice $< 3,5$
Indica que los visitantes están altamente satisfechos con todos o casi todos los aspectos de su experiencia en el área protegida.	Indica que la mayoría de los visitantes están satisfechos con su experiencia, pero hay áreas específicas que podrían mejorarse.	Muestra una insatisfacción general o problemas significativos en varios aspectos de la experiencia turística. Esto indica que los visitantes encuentran deficiencias que afectan negativamente su percepción y disfrute del área protegida.

Presentación de resultados:

- **Gráficos de barras y líneas:** estos gráficos son ideales para mostrar el índice general y por cada aspecto evaluado. Los gráficos de líneas son especialmente útiles para visualizar las tendencias a lo largo del tiempo, permitiendo identificar mejoras o declives en la satisfacción del visitante.
- **Diagramas de dispersión:** pueden ser utilizados para explorar las relaciones entre diferentes aspectos de la experiencia del visitante. Por ejemplo, cómo la calidad de la infraestructura podría correlacionarse con la satisfacción general o cómo cambios en un aspecto específico afectan el índice global.

Posibles limitaciones metodológicas del indicador: puede inducir a sesgos de respuesta como el de deseabilidad social y no respuesta, que pueden distorsionar los datos recogidos. Las escalas de Likert utilizadas pueden sufrir de granularidad insuficiente y centralización de respuestas, lo que dificulta capturar la complejidad de las percepciones del visitante. Factores externos como las condiciones ambientales y las influencias de grupo también pueden afectar significativamente las respuestas. Además, las preguntas ambiguas pueden llevar a variabilidad en las interpretaciones, y las diferencias marginales en las puntuaciones pueden ser sobre interpretadas, resultando en decisiones basadas en datos no significativos. La implementación de mejoras basadas en estos datos también puede retrasarse, lo que disminuye la relevancia de las acciones correctivas.

Periodicidad sugerida para la toma de datos: se sugiere que la encuesta sea aplicada continuamente.

Medidas de gestión y manejo adaptativo: cuando el índice es Inaceptable (< 3,5) se deben tomar acciones de gestión y manejo como:

- **Evaluación crítica y diagnóstico detallado:** realizar una evaluación exhaustiva para determinar las causas fundamentales de las puntuaciones bajas. Esto puede incluir consultas con expertos externos si es necesario.
- **Plan de acción correctivo:** desarrollar un plan de acción detallado para abordar las deficiencias identificadas. Esto puede incluir renovaciones significativas, cambios en la gestión o en la estrategia de operación.
- **Implementación de cambios y monitoreo de impacto:** poner en práctica las soluciones identificadas y monitorizar de cerca su impacto sobre la satisfacción del visitante.
- **Comunicación transparente:** mantener a los visitantes informados sobre los esfuerzos realizados para mejorar la experiencia. Esto puede ayudar a gestionar las expectativas y demostrar compromiso con la mejora continua.

Documentación bibliográfica relacionada con el indicador

Chasqui, L. (2008). Plan de Monitoreo del Impacto del Turismo Marino en el Parque Nacional Isla del Coco. 104p.

Shafer, C., y Inglis, G. (2000). Influence of Social, Biophysical, and Managerial Conditions on Tourism Experiences within the Great Barrier Reef World Heritage Area. *Environmental Management*, 26 (1), 73–87.
<https://doi.org/10.1007/s002670010072>

III. Equipo requerido

Para la implementación del Plan de Monitoreo de Impactos es necesario contar con equipo para la colecta y análisis de información. A continuación, se enlistan los principales equipos y materiales requeridos:

- **Hojas de buceo:** permiten registrar detalladamente cada inmersión. Incluyen información esencial como la profundidad alcanzada, la duración de la inmersión, las condiciones ambientales (temperatura, visibilidad, corrientes), así como observaciones específicas sobre la fauna y flora marina, comportamientos notables de las especies observadas, y cualquier incidente relevante.
- **Tablas acrílicas:** son herramientas robustas y resistentes al agua diseñadas para el uso subacuático. Para optimizar la recolección de datos durante las inmersiones, es recomendable que estas tablas incorporen plantillas impresas directamente sobre su superficie.
- **Lápices de carbón o lápices para buceo:** resistentes al agua, ideales para escribir en las tablas acrílicas durante las inmersiones.
- **Cámaras subacuáticas:** para documentar visualmente los impactos observados y las interacciones entre turistas y fauna marina.
- **Dispositivos GPS o sistemas de localización:** para registrar con precisión la ubicación de cada sitio de monitoreo.
- **PC (Computadora Personal):** una computadora personal es fundamental para el proceso de digitalización y análisis de los datos recogidos en campo. Este equipo es esencial para subir y procesar toda la información capturada durante las actividades de monitoreo, incluyendo datos cuantitativos, imágenes y videos.

El equipo de buceo, incluyendo trajes de neopreno, tanques, reguladores, máscaras, aletas y otros accesorios personales, no se ha listado específicamente en este resumen de herramientas y equipos porque se considera implícito para la realización de actividades subacuáticas. Se asume que todo personal involucrado en el monitoreo subacuático está adecuadamente equipado con el equipo de buceo estándar necesario para garantizar su seguridad y movilidad bajo el agua.

IV. Seguimiento y evaluación

El seguimiento y evaluación son esenciales para asegurar que los indicadores del plan de monitoreo implementados en el PNIC sean efectivos y se ajusten a las necesidades cambiantes del Parque y sus visitantes. Estos procesos permiten medir el progreso hacia los objetivos establecidos, identificar áreas de mejora, y facilitar la toma de decisiones basada en evidencias.

4.1 Logística

Desde la Coordinación del Programa de Turismo Sostenible y la Administración del PNIC se coordinarán mensualmente los monitoreos de los indicadores de campo (biofísicos, gestión y manejo). Es vital nombrar a un coordinador de las acciones de monitoreo a implementar. La información generada en cada entrada de personal al PNIC deberá ser incorporada digitalmente en la herramienta informática que almacenará la información.

4.2. Responsable

La responsabilidad de las acciones de seguimiento y monitoreo les corresponderán al Programa de Turismo Sostenible del ACMC y a la Administración del PNIC. Dentro de las tareas a cumplir están: 1) coordinar acciones de monitoreo con cada ingreso de personal, 2) proveer del equipo necesario para las actividades de monitoreo (plantillas acrílicas, cámara fotográfica entre otros), 3) verificar que la información tomada en campo está siendo registrada digitalmente, 4) realizar el seguimiento trimestral del Plan, 5) realizar anualmente una evaluación de resultados de la aplicación de indicadores.

4.3 Periodicidad en el registro de datos de monitoreo

Los indicadores serán monitoreados mensualmente. Para el caso de los indicadores del Ámbito Biofísico se debe tener en cuenta que el Programa de Turismo Sostenible de momento no cuenta con personal destacado en el PNIC para la aplicación de los protocolos y por lo tanto la aplicación correrá por cuenta de personal de otros Programas.

El PNIC cuenta con 19 sitios autorizados para realizar actividades de buceo recreativo. Algunos de los sitios de buceo como Manuelita Canal, Manuelita Profundo, Manuelita Somero y Roca Sucia reciben porcentajes elevados de grupos de buceo. En contraposición sitios como Pan de Azúcar, Bahía Porites, El Risco, El Arco y Aleta de Tiburón, los cuales reciben una escasa visitación (SINAC, 2022). Lo anterior es relevante, ya que se pueden utilizar tres criterios para seleccionar los sitios a muestrear por mes:

1) Intensidad de la visitación:

- Priorizar sitios con alta visitación para evaluar los impactos del turismo y la efectividad de las prácticas de manejo actual. Esto es crucial porque los impactos suelen ser más pronunciados donde la presión humana es más intensa.

2) Representatividad ecológica:

- Incluir sitios con baja visitación para tener un control comparativo y entender las condiciones naturales sin la influencia significativa del turismo. Esto ayuda a establecer una línea base de la salud ecológica del área.

3) Variabilidad de hábitats:

- Asegura que los sitios seleccionados cubran una diversidad de hábitats marinos dentro del Parque. Esto permite una comprensión más holística de la salud del ecosistema y los posibles efectos del turismo en diferentes entornos.

Con base en estos criterios, mensualmente se deben seleccionar los sitios a monitorear. El número de sitios monitoreados va a depender de la disponibilidad de personal y recursos. Los sitios por incluir mensualmente deben ser definidos entre el Coordinador del Programa de Turismo Sostenible quien tiene acceso a la demanda de cada sitio y la Administración del PNIC quien conoce la capacidad de llevar acciones de monitoreo acorde con las tareas del personal.

4.4 Proceso de seguimiento

Desde la Coordinación del Programa de Turismo Sostenible del ACMC se realizará un seguimiento trimestral de los datos de cada uno de los indicadores. Se deben generar los respectivos cálculos¹⁸ y comparar los resultados con los umbrales de cada indicador para determinar la necesidad de tomar acciones de gestión o manejo para asegurar condiciones de sostenibilidad del turismo en el PNIC. A raíz de este seguimiento se podrá recomendar incrementar las acciones de monitoreo ya sea en tiempo (más monitoreos por trimestre o por sitio). En el caso del indicador de Estacionalidad de la visitación turística el análisis se debe hacer anualmente ya que los valores de cada mes dependen del promedio anual.

4.5 Proceso de evaluación

El proceso de evaluación se llevará a cabo de manera anual. Para facilitar el proceso de evaluación se diseñó el **Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICO)**¹⁹, el cual se basa en los indicadores que integran el Plan y combina los

¹⁸ Lo ideal es contar con una herramienta que permita sistematizar y mostrar de manera automática estos resultados.

¹⁹ Definido como: una medida cuantitativa que evalúa la sostenibilidad del turismo en el PNIC. Este índice integra diversos indicadores relacionados con el impacto ambiental, la gestión del turismo y la satisfacción del

resultados de todos los indicadores en un solo valor representativo. Dado que cada indicador tiene tres umbrales (Óptimo, Aceptable, Inaceptable), el índice debe reflejar el desempeño general del sistema turístico en el PNIC. Para crear este índice es necesario seguir los siguientes pasos²⁰:

1-Normalizar los resultados de cada indicador

Se asignan valores numéricos a cada umbral de los indicadores para facilitar la comparación y el cálculo.

- Óptimo = 3
- Aceptable = 2
- Inaceptable = 1

Esto permitirá convertir las calificaciones cualitativas en cuantitativas para el cálculo del Índice.

2- Establecer las ponderaciones de cada indicador

Cada indicador puede tener un peso diferente en el índice según su importancia relativa en la sostenibilidad turística. La ponderación de cada indicador para el índice debe reflejar el impacto relativo de cada objetivo de conservación del PNIC²¹.

- Porcentaje de sitios de visita con elementos visibles de deterioro ambiental (30%) 0,30
- Frecuencia de alteraciones en el comportamiento de especies focales causadas por turistas (25%) 0,25
- Sostenibilidad en prácticas de buceo (15%) 0,15
- Estacionalidad de la visitación turística (10%) 0,10
- Número de infracciones al Reglamento de Uso Público (10%) 0,10
- Satisfacción del visitante (10%) 0,10

3-Cálculo de puntuaciones parciales

Para cada indicador, se multiplica su valor normalizado por su ponderación para obtener la puntuación parcial, ejemplo:

- **Porcentaje de sitios con deterioro ambiental:** 3 (Óptimo) x 0,30 = 0,90
- **Frecuencia de alteraciones en especies focales:** 2 (Aceptable) x 0,25 = 0,50
- **Sostenibilidad en prácticas de buceo:** 1 (Inaceptable) x 0,15 = 0,15
- **Estacionalidad de la visitación turística:** 3 (Óptimo) x 0,10 = 0,30
- **Número de infracciones al Reglamento:** 2 (Aceptable) x 0,10 = 0,20
- **Satisfacción del visitante:** 2 (Aceptable) x 0,10 = 0,20

4-Suma de Puntuaciones Parciales para Obtener el Índice Global

Suma las puntuaciones parciales para obtener el índice global de sostenibilidad turística:

$$\text{Índice de Sostenibilidad Turística} = 0,90 + 0,50 + 0,15 + 0,30 + 0,20 + 0,20 = \mathbf{2,25}$$

visitante para proporcionar un panorama general del desempeño turístico y su efecto sobre la conservación del Parque

²⁰ La fórmula general del indicador se puede consultar en el Anexo 4.

²¹ Para establecer la ponderación se consideraron los objetivos primarios, secundarios y terciarios el PNIC.

5-Normalización del Índice

Para estandarizar el Índice en una escala de 0 a 100, divide por el máximo teórico (3) y multiplica por 100²²:

$$2,25/3 \times 100 \approx 75\%$$

6-Interpretación del Índice

Se definen los siguientes rangos para interpretar el índice de sostenibilidad turística:

Alto (Óptimo): Índice ≥ 90
Moderado (Aceptable): $70 \leq \text{Índice} < 90$
Bajo (Inaceptable): Índice < 70

Siguiendo con el ejemplo, un 75% muestra una sostenibilidad aceptable.

7-Revisión y ajuste

Una vez que se calcula el Índice, se recomienda revisar periódicamente la ponderación y la metodología para asegurar que refleje adecuadamente la sostenibilidad turística. Ajusta el Índice según los cambios en los objetivos del Parque o las políticas de gestión del turismo.

4.6 Ventajas del uso del ISTICo

- El ISTICo proporciona una visión holística del desempeño turístico del PNIC permitiendo evaluar su sostenibilidad a través de una combinación de indicadores clave. Con base en una fórmula ponderada, el ISTICo permite detectar tendencias, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para mantener el equilibrio entre turismo y conservación.
- La metodología del Índice es flexible y adaptativa, permitiendo ajustes según las necesidades y cambios en las políticas de manejo. El proceso de seguimiento y evaluación es esencial para asegurar la precisión y relevancia del índice, asegurando que el Parque cumpla con sus objetivos de conservación mientras ofrece una experiencia satisfactoria a los visitantes. La estructura del ISTICo garantiza que la gestión del turismo esté alineada con los objetivos de conservación, integrando aspectos biofísicos, de manejo, y sociales.
- Al obtener un resultado final, el índice ofrece una guía clara para la toma de decisiones, permitiendo identificar acciones de gestión y manejo adaptativo cuando el desempeño es inferior al óptimo. Además, el uso del ISTICo ayuda a comunicar de manera efectiva el estado de sostenibilidad turística a las partes interesadas, promoviendo la transparencia y la mejora continua en las prácticas de gestión turística.

²² La fórmula de este cálculo se puede consultar en el Anexo 5.

V. Consideraciones finales

- Eficacia de las medidas de gestión y manejo: el Plan establece indicadores clave para monitorear y evaluar el impacto del turismo marino, permitiendo identificar prácticas de manejo efectivas. La evaluación y seguimiento continuo son esenciales para mantener la integridad ecológica del Parque.
- Necesidad de ajustes adaptativos: dado el potencial impacto del turismo en áreas marinas protegidas, se requiere un enfoque adaptativo que permita ajustar las medidas de gestión de acuerdo con las observaciones y resultados obtenidos durante el proceso de monitoreo
- Importancia de la educación y concienciación: el Plan resalta la necesidad de educación y concienciación para mitigar los impactos negativos del turismo. Se sugiere implementar campañas educativas y regulaciones más estrictas para promover prácticas sostenibles.
- Limitaciones de recursos humanos y tecnológicos: la implementación efectiva del plan enfrenta desafíos debido a la escasez de personal dedicado y la falta de recursos tecnológicos exclusivos. Se recomienda abordar estas limitaciones para mejorar la capacidad de monitoreo y gestión.
- Relevancia de los indicadores biofísicos: los indicadores biofísicos desempeñan un papel crucial en la evaluación del estado de salud del ecosistema y la biodiversidad. Permiten detectar factores visibles de deterioro ambiental y evaluar el impacto directo de las actividades turísticas.

VI. Bibliografía

- Barker, N.H.L., & Roberts, C.M. (2004). Scuba diver behavior and the management of diving impacts on coral reefs. *Biological Conservation*, 120(4), 481-489. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.03.021> [Get rights and content](#)
- Hawkins, J. P., Roberts, C. M., Tom Van't Hof, De Meyer, K., Tratalos, J., & Aldam, C. (1999). Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities. *Conservation Biology*, 13(4), 888-897. <http://www.jstor.org/stable/2641703>
- Karamustafa, K., & Ulama, S. (2010). Measuring the seasonality in tourism with the comparison of different methods, *EuroMed Journal of Business*, 5(2). <https://doi.org/10.1108/14502191011065509>
- Jameson, S.C., Ammar, M., Saadalla, E., Mostafa, H., & Riegl, B. (1999). A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea. *Coral Reefs* 18 (4), 333-339. <https://doi.org/10.1007/s003380050208>
- Leung, Y., Spenceley, A., Hvenegaard, G., and Buckley, R. (eds.) (2019). Gestión del turismo y de los visitantes en áreas protegidas: directrices para la sostenibilidad. UICN.
- Mandić, A., & Petrić, L. (2021). Summary and Outlook. En A. Mandić y L. Petrić (eds.), *Mediterranean Protected Areas in the Era of Overtourism*. (pp.383-390). <https://doi.org/10.1007/978-3-03069193-6>
- McNall, S. G., Dang, L. Q., & Sobieszczyk, T. (2016). Ecotourism in Costa Rica and Vietnam: Is It Sustainable? *Sustainability*, 9(3), 144-154. <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/SUS.2016.29058.sgm>
- OMT (Organización Mundial de Turismo) (2020). Código Ético Mundial para el Turismo. Recuperado 10 de junio de 2021. <https://www.unwto.org/es/codigo-etico-mundial-para-el-turismo>
- Rouphael, A.B., & Inglis, G.J. (2002). Increased spatial and temporal variability in coral damage caused by recreational scuba diving. *Ecological Applications*, 12(2), 427-440. <https://doi.org/10.2307/3060953>

Shafer, C., & Inglis, G. (2000). Influence of Social, Biophysical, and Managerial Conditions on Tourism Experiences within the Great Barrier Reef World Heritage Area. *Environmental Management*, 26 (1), 73–87. <https://doi.org/10.1007/s002670010072>

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2023). Plan General de Manejo del Área de Conservación Marina Coco: Parque Nacional Isla del Coco y Área Marina de Manejo del Bicentenario 2024-2034 (**versión en proceso**).

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2022). Cargas aceptables de visitación para los sitios de buceo del Parque Nacional Isla del Coco. 38pp.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación) (2021). *Plan Específico de Turismo Sostenible del Parque Nacional Isla del Coco*. Área de Conservación Marina Cocos. Costa Rica. 85 pp.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2016). *Propuesta de actualización del Plan General de Manejo del Parque Nacional Isla del Coco 2017-2026*. Eds. H. Acevedo, V. Obando y., Y. Villalobos. San José, Costa Rica. 143 pp.

Stoleriu, O. M., Brochado, A., Rusu, A., & Lupu, C. (2019). Analyses of Visitors' Experiences in a Natural World Heritage Site Based on TripAdvisor Reviews. *Visitor Studies*, 22(2), 192– 212. <https://doi.org/10.1080/10645578.2019.1665390>

Torres Chacón, L. D., & Sánchez Meza, P. (2015). *Plan de turismo sostenible del Parque Nacional Isla del Coco, período 2015-2019*. [Tesis de Licenciatura]. Área de Conservación Marina Isla Del Coco.

VII. Anexos

Anexo 1 Selección de especies focales a monitorear

Cada criterio se debe puntuar con un valor de 1 a 5, donde 1 es el menor valor y 5 el máximo.

Tabla 1.

Selección de especies focales para monitoreo.

Especies	Criterios de selección				
	Atracción para los turistas	Nivel de amenaza	Ámbitos de distribución reducidos	Época de observación o sitios de distribución ²³	Facilidad de encontrar y observar
Especie 1					
Especie 2					
Especie 3					
Especie n					

Para seleccionar una especie como focal, se manejarán las siguientes categorías de selección:

1. Categoría Baja (0-50%)

- **Definición:** especies con poca relevancia turística, baja amenaza de extinción, amplios ámbitos de distribución no son particularmente desafiantes ni interesantes para observar, y están disponibles durante épocas o en sitios de distribución que no son prioritarios.
- **Aplicación:** estas especies recibirían puntuaciones predominantemente bajas (1-2) en la mayoría o todos los criterios.

2. Categoría Media (50-70%)

- **Definición:** especies con moderada atracción turística, en algún nivel de amenaza, con distribución algo limitada, y que son razonablemente fáciles de observar en ciertas temporadas o en ciertos lugares.
- **Aplicación:** estas especies generalmente recibirían puntuaciones medias (3) en todos los criterios, o una mezcla de puntuaciones altas y bajas que promedian al rango medio.

²³ Coinciden con actividades de cortejo, apareamiento, nacimiento, alimentación, limpieza.

3. Categoría Alta (70-90%)

- **Definición:** especies muy atractivas para turistas, con alto nivel de amenaza, distribuciones muy restringidas, y que son óptimas para la observación en épocas o lugares específicos, haciendo su monitoreo particularmente valioso.
- **Aplicación:** estas especies obtendrían puntuaciones altas (4-5) en la mayoría o todos los criterios.

Anexo 2. Malas prácticas en turismo marino y sus consecuencias ecológicas.

Tabla 2.

Malas prácticas en turismo marino y sus consecuencias ecológicas.

Malas prácticas de turismo marino	Descripción
Contacto físico con sustratos marinos (corales, rocas desnudas, arena y/o cascajo, roca con algas, roca con invertebrados sésiles)	El contacto físico con sustratos marinos ya sea mediante tocar, pisar o apoyarse sobre ellos, puede tener consecuencias graves para los ecosistemas subacuáticos. Este tipo de interacción resulta en la ruptura de estructuras frágiles y la muerte del tejido coralino, especialmente crítico en el caso de los corales y otros invertebrados sésiles. Las rocas cubiertas de algas y las superficies arenosas también son vulnerables, ya que el contacto puede desestabilizar la sedimentación y alterar la colonización de algas y microorganismos.
Alterar la vida marina	Agitar, mover o recoger animales marinos, incluidos conchas, estrellas de mar y peces, altera su comportamiento natural y puede causarles estrés o muerte.
Uso de flash en fotografía subacuática	El uso de flash en fotografía subacuática puede potencialmente causar estrés en los animales marinos, especialmente en aquellos con sensibilidad a cambios bruscos en la iluminación
Uso de aletas de manera descuidada	Golpear el sustrato marino o los corales con las aletas puede levantar sedimento (resuspensión de sedimentos), dañar el hábitat y perturbar a los organismos que allí habitan.
Alimentación de la vida marina	Alimentar a los peces y otros animales marinos altera sus hábitos alimenticios naturales, puede causar dependencia y afectar negativamente la salud de los animales.
Uso incorrecto del equipo de flotabilidad	No ajustar adecuadamente el equipo de control de flotabilidad (BCD) puede llevar a un buzo a chocar accidentalmente con el fondo marino o corales, causando daños
Colección de souvenirs marinos	Llevarse conchas, corales o cualquier material biológico como recuerdo perturba el ecosistema y es ilegal en muchas áreas protegidas.

Entrada y salida inadecuada	Entrar o salir del agua de manera inapropiada, especialmente en zonas de arrecifes, puede causar erosión y daño físico a los hábitats sensibles.
Uso de equipos contaminantes	Llevar equipos que puedan liberar sustancias tóxicas al agua, como ciertos tipos de lociones solares, puede ser perjudicial para la vida marina
Generar ruido excesivo	El ruido generado por ciertos equipos o comportamientos bajo el agua puede interferir con la comunicación natural y la orientación de especies marinas, como los cetáceos.
No respetar las normas establecidas	Ignorar las reglas y directrices de buceo establecidas por las áreas protegidas o los operadores de buceo compromete la efectividad de las medidas de conservación.

Nota. Elaboración propia con base en Barker & Roberts (2004), Hawkins et al., (1999), Jameson et al., (1999), Roupheal & Inglis (2002) y Chasqui (2008).

Anexo 3 Ratios de estacionalidad de referencia.

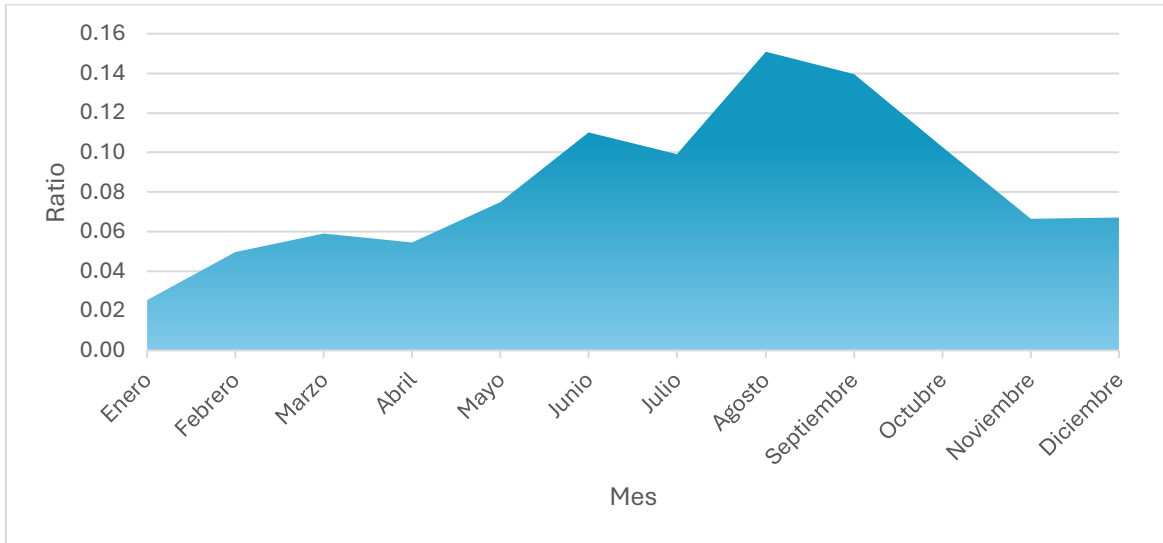
Tabla 4.

Ratios de estacionalidad mensual promedio, período 2021-2023.

Mes	Ratio de estacionalidad	Desviación estándar
Enero	0,03	0,006
Febrero	0,05	0,009
Marzo	0,06	0,023
Abril	0,05	0,013
Mayo	0,07	0,009
Junio	0,11	0,014
Julio	0,10	0,013
Agosto	0,15	0,016
Septiembre	0,14	0,010
Octubre	0,10	0,025
Noviembre	0,07	0,018
Diciembre	0,07	0,006

Figura 4.

Representación gráfica de los Ratios de Estacionalidad promedio, período 2021-2023.



Anexo 4 Ejemplo práctico de cálculo del Índice de Satisfacción del Visitante

Supongamos que tenemos una encuesta que evalúa 5 aspectos de la experiencia del visitante y hemos recibido 100 respuestas completas.

Aspectos evaluados:

1. Calidad del servicio
2. Información proporcionada
3. Infraestructura
4. Interacción con la naturaleza
5. Relación calidad-precio

Datos de encuesta ecopilados (hipotéticos):

- Calidad del servicio: 70 respuestas con 4, 20 con 3, 10 con 2.
- Información proporcionada: 50 respuestas con 4,30 con 3, 20 con 2.
- Infraestructura: 30 respuestas con 4,40 con 3, 20 con 2, 10 con 1.
- Interacción con la naturaleza: 80 respuestas con 4, 10 con 3, 5 con 2, 5 con 1.
- Relación calidad-precio: 60 respuestas con 4,25 con 3,10 con 2,5 con 1.

Cálculo:

Para cada aspecto, multiplicamos el número de respuestas por su valor y sumamos estos productos, luego dividimos por el número total de respuestas.

Ejemplo para 'Calidad del servicio':

- Puntuación promedio = $(70 \times 4 + 20 \times 3 + 10 \times 2) / (70 + 20 + 10)$
- Puntuación promedio = $(280 + 60 + 20) / 100$
- Puntuación promedio = $360 / 100 = 3,6$

Repetimos el cálculo para cada aspecto y luego promediamos todas las puntuaciones promedio para obtener el índice final.

Suma de puntuaciones promedio:

- Suma Total = 3,6+3,4+2,8+3,8+3,5
- Suma total=17,1
- Suma Total=3,6+3,4+2,8+3,8+3,5=17,1

Índice de satisfacción del visitante:

- ICSV = Suma Total / Numero de Aspectos
- ICSV = 17,1/5
- ICSV = 3,42

Interpretación: un índice de 3,42 sugiere una insatisfacción en varios aspectos de la experiencia turística. El índice permite identificar la infraestructura como un área que requiere de mejoras inmediatas debido a su puntuación promedio más baja.

Anexo 5 Fórmula para el cálculo del Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICo)

$$ISTICo = \sum_{i=1}^n (V_i \times P_i)$$

ISTICo: Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco.

V_i : Valor normalizado del indicador i, como porcentaje.

P_i : Ponderación del indicador i, como porcentaje.

n : Número total de indicadores.

Anexo 6 Fórmula para el cálculo del Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco (ISTICo) en Escala de 0 a 100.

$$ISTICo = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (V_i \times P_i)}{3} \right) \times 100$$

ISTICo: Índice de Sostenibilidad Turística de la Isla del Coco

V_i : Valor normalizado del indicador i, como porcentaje.

P_i : Ponderación del indicador i, como porcentaje.

n : Número total de indicadores

