



Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre, Área Marina de Manejo y Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado.

Sistematización de alcances

Área de Conservación Tortuguero
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA)
2021

2021

Publicado por: SINAC. Sistema Nacional de Áreas de Conservación – Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

Donado por: Asociación Costa Rica por Siempre

Elaboración técnica: : Asociación Latinoamericana de Tortugas Marinas (LAST)

Asesoría técnica: Elena Vargas, Andrea Cruz Siles, Sebastián Bonilla Sánchez, y Erick Herrera (ACTo), Mónica Gamboa y Luis Fonseca (ACRXS), Fernando Mejía, Marcos González, Greymer Ramos, José Miguel Carvajal y Nixon Lara (INCOPESCA), Damián Martínez (FECOP), Miguel Brais (Departamento Ambiental, Servicio Nacional de Guardia Costas), Franco Alvarenga (Club Amateur de Pesca de Costa Rica).

Copyright: © 2021. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) – Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA).

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

Citar como: SINAC-INCOPESCA. 2021. *Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre, Área Marina de Manejo y Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado.* Área de Conservación Tortuguero. Costa Rica. 22 p.

El proceso de facilitación de este Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre, Área Marina de Manejo y Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado fue llevado a cabo mediante un contrato por servicios profesionales con Asociación Latinoamericana de Tortugas Marinas (LAST). Fue posible gracias al apoyo financiero del Fideicomiso Privado Costa Rica por Siempre y al apoyo técnico del personal del Área de Conservación Tortuguero, el Departamento de Investigación del INCOPESCA y de la Asociación Costa Rica por Siempre.

La elaboración de este Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre, Área Marina de Manejo y Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado, se enmarca dentro de la iniciativa de Gobierno “Costa Rica por Siempre”. El Programa Costa Rica Por Siempre es una iniciativa público-privada de conservación, desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (“PTAP”) de la Convención sobre Diversidad Biológica (“CDB”) de las Naciones Unidas. Este programa es administrado por la Asociación Costa Rica Por Siempre (“ACRXS”).

ISBN:



ACRÓNIMOS

ACRXS	Asociación Costa Rica por Siempre
ACTo	Área de Conservación Tortuguero
AMMBC	Área Marina de Manejo Barra del Colorado
AMPR	Área Marina de Pesca Responsable
COLAC	Consejo Local de Áreas de Conservación
EFM	Elemento Focal de Manejo
INCOPESCA	Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
LAST	Latinamerican Sea Turtles
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía
POP	Plan de Ordenamiento Pesquero
RNVSB	Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado
SIC	Sitio de Importancia para la Conservación

RESUMEN EJECUTIVO

La actividad pesquera en Costa Rica genera unos 70.000 puestos de trabajo, dedicados a su captura, procesamiento, distribución y comercialización. A pesar de esta importancia, los recursos pesqueros han sido pobemente gestionados durante décadas, lo que ha generado una sobreexplotación para un número importante de especies de interés comercial. En el caso de las comunidades de Barra del Colorado -en Caribe Norte- y sus alrededores, la actividad pesquera ha representado el principal ingreso económico durante los últimos 60 años.

En la parte marina del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado (RVSBC) la gestión pesquera se ha venido gestando desde el 2009, cuando estudios técnicos realizados por el SINAC declararon las aguas marinas frente al refugio como Sitio de Importancia para la Conservación, dado sus vacíos en la representatividad e integridad de la biodiversidad marina y costera. En 2012, esta declaración provocó que el Programa de Consolidación de las Áreas Marinas Protegidas en conjunto con la administración del Área de Conservación Tortuguero, implementaran una serie de estudios socioeconómicos y ambientales que permitieran la creación a futuro de un área marina protegida. Desde noviembre de 2019, la pesquería de Barra del Colorado está regulada bajo el Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado, y desde junio de 2020, por el Área Marina de Manejo Barra del Colorado.

El Reglamento a la Ley de Pesca y Acuicultura indica que el ejercicio de la actividad pesquera y acuícola en la parte continental e insular de los refugios nacionales de vida silvestre se entenderá como restringida y sólo podrá ser realizada cuando existan Planes de Manejo, sustentados en estudios técnicos y científicos que lo respalden. Por lo tanto, el Plan de Manejo del Recurso Pesquero, tal como lo establece INCOPESCA en sus planes de ordenamiento pesquero, tiene como objetivo el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos, la protección de áreas de reproducción, reclutamiento y de alimentación de las especies de interés, alcanzando así la sostenibilidad de los ecosistemas y del sustento de los pescadores. Desde el 2019 LAST inició los estudios técnicos de las pesquerías de Barra del Colorado, con el fin de sustentar -científicamente- la zonificación del espacio marino y continental dedicado a la pesca en Barra del Colorado.

Los resultados principales de esta consultoría fueron el levantamiento de la línea base pesquera continental y marina, el protocolo técnico para la evaluación de las pesquerías, la evaluación ecológica rápida y la resolución legal del plan de aprovechamiento pesquero. Los resultados mencionados sirvieron de base para la elaboración del Plan de Aprovechamiento Pesquero, donde ACTO, INCOPESCA y la comunidad de Barra del Colorado gestionarán el recurso pesquero a la vez que se alcanza la sostenibilidad de los ecosistemas y el sustento de los pescadores.

ÍNDICE

ACRÓNIMOS.....	3
RESUMEN EJECUTIVO.....	4
I. INTRODUCCIÓN	7
II. PRODUCTOS GENERADOS DURANTE LA CONSULTORÍA	9
II. a Producto 1. Informe técnico final de levantamiento de línea base pesquera continental y marina del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado, y el Área Marina de Manejo Barra del Colorado.....	9
II.b Producto 2. Protocolo técnico para el monitoreo de las pesquerías del RNVS Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).	11
II.c Producto 3. Evaluación ecológica rápida en: Diagnóstico para la elaboración del Plan General de Manejo del Área Marina de Manejo Barra del Colorado.	12
II. d Producto 4. Informe técnico de apoyo a la resolución.....	¡Error! Marcador no definido.
II. e Producto 5. Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).	14
II. f Producto 6. Taller de devolución de resultados del Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Área Marina de Manejo y el Área Marina de Pesca Responsable de Barra del Colorado.....	19
III. LECCIONES APRENDIDAS.....	¡Error! Marcador no definido.
IV. REFERENCIAS	19
V. ANEXOS	22

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Resumen del monitoreo de las pesquerías del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).	12
Cuadro 2. Resumen de las áreas pertinentes a las diferentes zonas de este plan.	18

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Zona 1. Pesca continental, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC). Cauces (Amarillo).	16
Figura 2. Zona 2. Pesca continental en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC). Sistemas lénicos o lagunares (Amarillo).	17
Figura 3. Pesca marina en en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC).	18

I. INTRODUCCIÓN

La actividad pesquera en Costa Rica genera unos 70.000 puestos de trabajo, dedicados a su captura, procesamiento, distribución y comercialización (INCGO 2017). A pesar de esta importancia, los recursos pesqueros han sido pobemente gestionados durante décadas, lo que ha generado una sobreexplotación para un número importante de especies de interés comercial. Esta condición ha provocado el deterioro de las condiciones de vida de las comunidades que dependen económicamente de la pesca. Estos sitios mantienen niveles de pobreza cercanos al 30%, tal como sucede en varias comunidades del litoral Pacífico (Chacón y Rodríguez 2019).

En el caso de las comunidades de Barra del Colorado y sus alrededores, la actividad pesquera ha representado el principal ingreso económico durante los últimos 60 años (Chacón-Chaverri 1997, González y Villalobos 1997, Ulate y Alvarado 2016). Desde la década de los años 60 y hasta los 2000, esta zona ostentó fama internacional por la pesca deportiva de sábalo (*Megalops atlanticus*), tanto que se reconoció como el reino del sábalo a nivel mundial (Chacón-Chaverri 1997). Esta actividad fue también importante en las desembocaduras o bocanas de Samay, Tortuguero, Parismina y Pacuare. Lamentablemente, muchos de esos campos de pesca han cerrado sus puertas, dada la baja en la captura y por tanto el bajo flujo de pescadores deportivos, lo cual ha venido en detrimento de la economía local (Guillermo Cunningham com. pers.).

Además, por décadas el Caribe Norte costarricense también fue reconocido por la pesca de langosta espinosa (*Panulirus argus*), especie con un alto valor comercial, que es capturada principalmente entre los meses de noviembre y enero, momento en que la especie migra desde el norte de Honduras, pasando por aguas nicaragüenses. Sin embargo, la abundancia de la especie y su buen precio en el mercado, provocaron una sobreexplotación de la especie, lo que ha incidido en una disminución sostenida de las capturas, lo que también ha reducido los ingresos de la comunidad (González y Villalobos 1997).

Al aprovechamiento comercial de esas dos especies mencionadas anteriormente, se debe de sumar a la calva (*Centropomus parallelus*), una especie de robalo migratorio que se concentra entre los meses de octubre y enero, en las lagunas costeras que son drenadas por el Río Colorado, el cual finalmente desemboca en el mar (González y Villalobos 1997, Castro-Morales 2000). La evidencia histológica ha demostrado que la calva es una especie hermafrodita protándrica, es decir, comienzan la vida como machos y luego se convierten en hembras (Muller 2000).

Al momento de la reproducción, las calvas generalmente se encuentran en las desembocaduras de los ríos o en la zona costera adyacente. De acuerdo con lo descrito por Chaves (1963), en Veracruz (Méjico) después de la reproducción, las calvas se encuentran en ríos y lagunas, debido a que acaban de completar su ciclo reproductivo, pasando de aguas salobres a aguas continentales con menor salinidad. Lo anterior difiere de lo observado en Nicaragua, en donde se presume que la calva es un pez eurihalino diádromo, describiendo

que este migra del mar hacia aguas continentales para reproducirse y depositar sus huevos (Rivas 1986). En Barra del Colorado, no se ha confirmado ninguna de las afirmaciones anteriores, ya que los pescadores afirman que la migración ocurre en dos direcciones, del río San Juan al río Colorado a través de los diferentes canales, y del mar hacia la desembocadura del Río Colorado o del mar hacia el río. Lo que sí está confirmado es que la calva desova sus huevos dentro de las aguas del refugio (Castro Morales 2000).

Dada esta concentración de peces debido a la migración reproductiva, las personas de las comunidades aledañas al río Colorado realizan una pesca comercial y de subsistencia. Según los datos del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA), entre 2008 y 2011 se reportaron capturas de entre 8 000 y 24 000 kg de calva, que fueron comercializadas fuera de la Barra del Colorado (Ulate y Alvarado 2016). Sin embargo, entre 2012 y 2014, se presentó una drástica disminución en las capturas, resultando cifras por debajo de los 4 000 kg, sin conocerse las posibles razones de este cambio (Ulate y Alvarado 2016).

Como resultado del rápido progreso del desarrollo, el incremento de la población y el incremento de la demanda por los recursos pesqueros, muchos países ahora tienen fuertes necesidades por monitorear y evaluar continuamente el estado de sus pesquerías (Worm et al. 2009, Barausse et al. 2014). El propósito del manejo es proponer formas de control sobre las pesquerías en vías de prevenir la extinción de las especies y mantener ecosistemas marinos saludables para asegurar la continuación del aprovechamiento y el beneficio de la comunidad en concomitancia con los objetivos del área protegida y las metas nacionales (Lawson 1984, Kindsvater et al. 2016).

Para hacer un manejo adecuado del recurso pesquero se debe generar la información científica pertinente, cuya recolección debe seguir parámetros en su toma y la muestra, determinando una confianza robusta al momento de elaborar conclusiones. El conocimiento generado no es estático, es un proceso dinámico en permanente desarrollo y evolución (Barrantes 2002). De tal manera, la investigación es una actividad de entendimiento que se caracteriza por buscar el conocimiento más extensa y profundamente, en este caso del estado de la pesca en Barra del Colorado. Según Rivera (2018), las intenciones de cualquier programa de monitoreo pesquero se concentran en:

- A. Proteger el recurso
- B. Incrementar la productividad pesquera
- C. Protección ante el cambio climático

Por lo tanto, el presente Plan de Manejo del Recurso Pesquero, tal como lo establece INCOPESCA en sus planes de ordenamiento pesquero, tiene como objetivo *el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos, la protección de áreas de reproducción, reclutamiento, y de alimentación de las especies de interés, alcanzando así la sostenibilidad de los ecosistemas y del sustento de los pescadores.*

II. PRODUCTOS GENERADOS DURANTE LA CONSULTORÍA

A lo largo del periodo de consultoría se generaron seis productos, sistematizados a continuación. Para fines de orden en la presente sistematización, se numeran los productos del 1 al 6, estableciendo seguido del nombre del producto, la referencia del documento oficial donde se encuentra la información

II. a Producto 1. *Informe técnico final de levantamiento de línea base pesquera continental y marina del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado, y el Área Marina de Manejo Barra del Colorado.*

Referencia: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2021. Informe técnico final de levantamiento de línea base pesquera continental y marina del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, Área Marina de Pesca Responsable Barra del Colorado, Área Marina de Manejo Barra del Colorado y el Área Marina de Manejo Barra del Colorado. 76 pp.

Resumen. Se identificaron 23 especies en este estudio, las cuales ya habían sido previamente reportadas para la zona de Barra del Colorado. Los datos actuales en comparación al periodo 1991-1993, indican que el guapote pinto (*Parachromis managuensis*) es la especie más importante de la pesquería, al menos en número de piezas ya que, en volumen, la calva (*Centropomus parallelus*) continúa siendo la más rentable, tanto desde el punto de vista de salud alimentaria como económico. Se reportó un aumento en captura cercana al 5% para la mojarra (familia Cichlidae; incluye mojarra roja, mojarra negra, mojarra amarilla y mojarra pinta), pero una disminución para el robalo (familia Centropomidae; incluye big bone, caraseca y robalo) y el roncador (familia Haemulidae). La reducción en las capturas de estos dos grupos se ve reflejado en el incremento en la captura de guapote pinto y la reducción en la calva.

Principales resultados

Pesca continental

Calva (*Centropomus parallelus*). El tamaño promedio de la Longitud total (LT) observado en este estudio se encuentra dentro de los rangos reportados para la calva en la cuenca del río San Juan, Nicaragua y río Doce, Brasil. En el caso de la diferencia de sexos, las tallas de LT fueron menores comparadas con estudios anteriores. Se infiere que las diferencias en las tallas se pueden deber a una sobrepesca de la especie. Se encontró una variación temporal en las proporciones sexuales, que podrían responder no solo a agregaciones locales de hembras o emigraciones de machos, sino también a eventos de cambio de sexo como ha sido reportado para la calva. El 98,47% de los individuos muestreados en el periodo de estudio eran individuos en proceso de maduración (estadio II), maduros (estadio III) o se encontraban en su etapa de desove o habían desovado recientemente.

Guapote pinto (*Parachromis managuensis*). El tamaño promedio de la LT observado en este estudio mostró valores similares a lo registrado en Laguna Danto, cercana a Puerto Lindo, dentro de los límites de RNVS Barra del Colorado. no existen otros estudios comparativos sobre las tallas para esta especie, que permita obtener conclusiones relacionadas con tallas

máximas de crecimiento de la especie. Esta especie mostró una relación entre hembras y machos similar, tanto en la comparación por LT, como la relación temporal (mensual). el periodo febrero-junio, siempre hubo especímenes cuyas gónadas presentaban algún grado de madurez sexual avanzado. Esto indica que el guapote pinto se reproduce posiblemente durante todo el año.

Roncador (*Pomadasys crocro*). El tamaño promedio de la LT observado en este estudio se encuentra dentro de los rangos reportados para el roncador en la cuenca del río Sarapiquí y el sector de Dos Bocas, en Barra del Colorado. No se puede interpretar con certeza la proporción sexual observada ya que no existen estudios de comparación sobre este parámetro.

Pesca en el mar

Las 30 especies de peces identificadas en este estudio habían sido descritas previamente para el Caribe costarricense. Para la zona marina, existe una lista de especies ícticas arrecifales, sin embargo, dicho estudio no es específico para el Caribe Norte e incluye especies que no están en los ecosistemas típicos de Barra del Colorado. Por lo tanto, para el presente estudio no existe una lista de especies general para la zona marina en estudio que permita evaluar la riqueza de especies.

Tiburones. En cuanto a las especies de tiburón identificadas, este estudio representa la primera lista sistemática de especies, tanto para Barra del Colorado, como para el Caribe Norte de Costa Rica. Sin duda alguna, este es uno de los principales aportes de este estudio. Se registraron 15 especies de tiburones, de ellas 11 se encuentran en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza bajo alguna categoría de amenaza: dos en **PELIGRO CRÍTICO** (tiburón martillo común *Sphyrna lewini* y tiburón martillo gigante *Sphyrna mokarran*), una **EN PELIGRO** (tiburón mako aleta corta *Isurus oxyrinchus*), una **VULNERABLE** (tiburón seda *Carcharhinus falciformis*), cinco en la categoría **CASI AMENAZADA** (tiburón azul *Prionace glauca*, tiburón punta negra *Carcharhinus limbatus*, tiburón toro *Carcharhinus leucas*, tiburón tigre *Galeocerdo cuvier* y tiburón bocanero *Hexanchus griseus*) y dos de **PREOCUPACIÓN MENOR** (tiburón picudo común *Rhizoprionodon longurio* y tiburón cabeza de pala *Sphyrna tiburo*).

De los tiburones muestreados, el 68,97% de los especímenes correspondieron a individuos que aún no alcanzaban la madurez sexual, por lo tanto, nunca llegaron a dejar descendencia, lo que puede ocasionar la reducción y colapso de las poblaciones

Conclusiones

Con respecto a las recomendaciones de tallas reproductivas y otras variables biológicas relativas a las demás especies pescadas en las aguas marinas del Sitio de Importancia de Conservación (SIC) -AMMBC/AMPRBC-, los datos son insuficientes, razón por la cual se recomendó la continuidad de los estudios pesqueros y/o la aplicación de las medidas de manejo establecidas en el Plan de Ordenamiento Pesquero (POP) del AMPRBC.

II.b Producto 2. Protocolo técnico para el monitoreo de las pesquerías del RNVS Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).

Referencia: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2020. Protocolo técnico para el monitoreo de las pesquerías del RNVS Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC). 95 pp.

Resumen. En este documento se plasma la metodología y el protocolo necesario para el levantamiento de la información acerca de la pesca en el RNVS Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC). Además, se incluye un catálogo de las especies más comunes capturadas durante un año de trabajo de monitoreo. El protocolo pretende ser una guía de muy fácil aplicación que utiliza materiales y equipos de bajo costo lo que permite mantener el esfuerzo de monitoreo realmente con poca demanda de financiamiento, especialmente si se basa en una alianza público-privada con la participación de los grupos locales interesados y los beneficiarios económicos directos. Pescadores comunitarios, pescadores deportivos, administradores, estudiantes, investigadores y autoridades del poder ejecutivo son parte de los actores que de manera intrínseca están ligados al monitoreo de la pesca y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos del ASP.

Principales resultados

Para el protocolo de monitoreo se establecieron los siguientes lineamientos:

Existen varios tipos de monitoreos dependientes de la pesca, siendo dos de los principales los monitoreos a bordo y los monitoreos de los desembarcos en los puestos de recibo. Cualquiera de estos dos tipos se recomienda para el monitoreo de las pesquerías en el RNVSBC. La frecuencia recomendada para la toma de la muestra es de al menos cinco días a la semana y en particular durante los meses más importantes de la pesca (e.g. noviembre-febrero, con la pesca de la calva). Se sugiere que se monitoreen los desembarques en al menos dos de los tres puestos de recibo de pescado en Barra Norte, y se monitoree la pesca en el río entre semana visitando los puntos más activos de pesca, bote a bote y solicitando acceso a las capturas; en los fines de semana enfocándose en la pesca recreativa desarrollada por los visitantes, esto mediante un acuerdo con los campos de pesca con la instalación de llenado de bitácoras por parte de ellos y/o visitas al campo de pesca al medio día y las 5:00 pm que es cuando llegan las embarcaciones. Para el caso de la pesca recreativa nacional, se recomienda la visita bote a bote a los sitios más activos de pesca.

Cada monitor deberá desarrollar una sesión de capacitación para familiarizarse con la identificación de las especies, las dimensiones y variables que se obtienen de la biometría y análisis de cada pescado. Lo cercano de los sitios de pesca permite que la muestra de estudio en Barra del Colorado en la mayoría de los casos esté completa (con vísceras) y estado fresco, dando un carácter robusto a la muestra. Dicho lo anterior, el monitor deberá de definir en qué momento de la pesca tomará las muestras y desarrollar los acuerdos entre los pescadores y él, facilitando el acceso. Las observaciones a bordo son las de mejor calidad, pero por espacio y riesgos es un momento en que sólo bajo el acuerdo con la tripulación y/o el propietario de la embarcación se podrá participar de la jornada de captura. Con la toma de datos biológicos se busca obtener parámetros biométricos y reproductivos de las especies presentes en la zona.

Es muy importante que el monitor esté familiarizado con las mediciones que son más utilizadas; la longitud total es la recomendada en este caso.

Cuadro 1. Resumen del monitoreo de las pesquerías del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).

Guía para el monitoreo de las pesquerías del RNVS Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC)	
Objetivo:	Obtener parámetros biométricos y reproductivos de las especies de importancia pesquera presentes en la zona.
Frecuencia	Cinco días a la semana.
Temporalidad:	Meses pico según corresponda al objeto de pesca (por ej. Para la calva se recomienda énfasis en noviembre-febrero).
Horario:	Según la faena de pesca y desembarque.
Espacialidad:	Los desembarques en al menos dos de los tres puntos de recibo en Barra Norte. El río debe monitorearse de la misma manera cuando se de la pesca deportiva.
Equipo requerido:	Cuchillos afilados, equipo de disección, libreta de apuntes a prueba de agua, bolsas plásticas, lápices de grafito, cinta métrica de al menos 20 cm, ictiómetro, balanza, cámara fotográfica, catálogo de especies.
Medidas recomendadas:	Longitud total, peso fresco total, peso eviscerado. Algunas otras medidas especialmente para peces cartilaginosos pueden ser implementadas según lo requiera el INCOPESCA o los objetivos del monitoreo.
Muestra mínima:	120 individuos por especie, por temporalidad de monitoreo y sitio de desembarque. En los lugares donde esta cifra no pueda ser alcanzada se medirá el máximo posible de individuos por especie. Mientras que para los análisis reproductivos la mínima muestra deberá ser de 50 especímenes.
Personal requerido:	Se recomienda como mínimo dos personas, una persona será tomador de datos y otra persona manipulará y medirá los especímenes.
Conocimiento previo:	Comprensión de los términos comunes en biometría de peces y estado reproductivo.

II.c Producto 3. Evaluación ecológica rápida en: *Diagnóstico para la elaboración del Plan General de Manejo del Área Marina de Manejo Barra del Colorado.*

Referencia: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2021. Diagnóstico para la elaboración del Plan General de Manejo del Área Marina de Manejo Barra del Colorado. 87 pp.

Resumen. Se realizó un análisis del ambiente biológico, abordándose en primera instancia el ambiente acuático continental del RNVSB, incluyendo las lagunas costeras y los recursos biológicos presentes en este ecosistema. Seguidamente se hizo una revisión del ambiente marino, en donde se hizo énfasis en las especies migratorias y las especies de importancia pesquera.

Principales resultados

Dentro de los límites del RNVSB se encuentran una serie de ecosistemas subacuáticos como lagunas, ríos, pantanos y bosques inundados que sirven de hábitat para una gran cantidad de especies. Asimismo, estos ecosistemas generan servicios esenciales para el bienestar de las comunidades y tiene un alto atractivo turístico aún no totalmente descubierto por nacionales y extranjeros. Acá sobresale el río Colorado, el cual se considera el sistema ribereño principal. Se reportaron 23 especies de peces continentales pertenecientes a 10 familias y 18 géneros.

Por otra parte, los ecosistemas acuáticos del RNVSB forman parte del Corredor Biológico Mesoamericano, siendo una conexión entre el Parque Nacional Tortuguero y la Reserva Biológica Indio Maíz, en Nicaragua (parte del Corredor Biológico Mesoamericano). Este corredor tiene la función principal de propiciar el flujo genético de las especies de flora y fauna que lo utilizan como hábitat, especialmente para mamíferos grandes como el jaguar.

Para el ambiente marino se hizo una priorización de los grupos de especies más representativas, dentro de los que se incluyeron: peces óseos, tortugas marinas, tiburones, camarones, langostas y mamíferos acuáticos.

Peces marinos. Para el periodo comprendido entre diciembre de 2019 y noviembre de 2020, se reportó la presencia de 35 especies pertenecientes a 19 familias y 22 géneros, información obtenida en los centros de acopio de Barra Norte. Los datos de este estudio demostraron que la calva, macarela y el pargo seda son las especies más abundantes en la zona (o al menos de las que pescan).

Tortugas marinas. En las playas del refugio se ha reportado la anidación de cuatro especies: tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), tortuga verde (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga cabezona (*Caretta caretta*). Igualmente, las aguas del AMPR y el AMMBC son utilizados como parte de la ruta migratoria de las tortugas verde que anidan en el Parque Nacional Tortuguero y zonas aledañas.

Tiburones. Para el Caribe costarricense no existe información científica sobre aspectos ecológicos de ninguna especie de tiburón. Inclusive, la primera lista de especies presentes en las cercanías de Barra del Colorado se construyó durante el 2020. Durante la colecta de datos en los centros de acopio en la comunidad de Barra Norte. Entre enero y noviembre de 2020 se identificaron 15 especies pertenecientes a seis familias y nueve géneros (*Alopias*, *Carcharhinus*, *Galeocerdo*, *Prionace*, *Sphyrna*, *Rhizoprionodon*, *Hexanchus*, *Isurus* y *Mustelus*).

Camarones. Frente a la costa de Barra del Colorado existen fondos lodosos que sirven de hábitat para algunas especies de camarones, tales como: camarón tití (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarón blanco (*Penaeus schmitii*) y camarón tigre (*Penaeus monodon*).

Langostas. En el Caribe Norte de Costa Rica se ha reportado la presencia de dos especies de langosta (*Panulirus laevicauda* y *Panulirus argus*). Esta última especie es conocida como langosta espinosa del Caribe y es considerada como la más abundante, de acuerdo con los reportes históricos de sus capturas por parte de los pescadores.

Mamíferos acuáticos. Para la zona de estudio se reporta la observación de un cachalote (*Physeter macrocephalus*), el calderón de aleta corta (*Globicephala macrorhynchus*), el delfín manchado del Atlántico (*Stenella frontalis*) y el delfín de dientes rugosos (*Steno bredanensis*). Reportados para Tortuguero, se cuenta la ballena de aleta (*Balaenoptera physalus*) y la orca falsa (*Pseudorca crassidens*), además del encallamiento de un delfín de Fraser (*Lagenodelphis hosei*). Aunque los ecosistemas acuáticos y marino costeros que alberga el RNVSB y el PNT son hábitats apropiados para los manatíes, no se han realizado estudios sistemáticos que permitan inferir sobre el estado de conservación de este mamífero acuático.

II. e Producto 5. Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC).

Referencia: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2021. Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC). 84 pp.

Resumen. Se presentan los principales resultados del diagnóstico para la elaboración del Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero (PARP). Se destaca el mapeo de actores, los esquemas de ordenamiento y la zonificación para la pesca continental y marina, y la estrategia del plan de acción.

Principales resultados

Mapeo de actores

La coordinación interinstitucional se vuelve fundamental para un manejo adecuado del recurso pesquero y el espacio marino. La creación del AMMBC fue, de hecho, un proceso que reunió a diferentes actores y arrancó en el 2009 con el proyecto Grúas II, en donde se clasificó los distintos tipos de ecosistemas existentes en el país. En el marco de la gobernanza del espacio marino, se han identificado los siguientes actores clave en el RNVSB, AMPRBC y AMMBC:

Gubernamentales:

- Ministerio del Ambiente y Energía, Sistema Nacional de Áreas de Conservación (MINAE-SINAC)

- Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPESCA)
- Servicio Nacional de Guardacostas
- Municipalidad de Pococí

Locales:

- Consejo Local Marino Costero (COLAC SMC)
- Asociación de Pescadores de Pequeña Escala Unidos de Barra del Colorado Caribe Norte (APEBACO)
- Asociación de Mujeres Pescadoras y Procesadoras de Barra del Colorado (ADEPROBACO)
- Sector privado: Pesca deportiva, hoteles, investigadores.

Plan de Acción para el Aprovechamiento Pesquero

El Plan de Acción de Manejo del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y el Sitio de Importancia de Conservación (SIC) está compuesto por cinco objetivos en relación con:

- 1) Programa de comercialización
- 2) Aplicación de la legislación
- 3) Capacitación y extensión
- 4) Monitoreo e investigación
- 5) Registro e información

Zonificación

El ordenamiento de las áreas de pesca está dividido en zonificación continental y marina. El ordenamiento de la parte continental se divide en dos zonas (Figuras 1 y 2) y el ordenamiento de la parte marina se divide en siete zonas (Figura 3).

Pesca continental

Zona 1: Cauce principal del Colorado, Caño Bravo, Caño de conexión de Samay Lagoon, y Agua Dulce, y Caño Penitencia desde la desembocadura del río La Suerte hasta Laguna Samay.

Zona 2: Sistemas léticos o lagunares del RNVS-BC: Laguna Pereira, Laguna deatrás, laguna de en medio, Nueve, Ocho, Seis, Cuatro, Banana, Kawe, Yaki, Limón, Leona, Taura, Garza, Lagunillas, Chimurria, San Luis, Venado, Escondida, Grande, Pequeña, Zota sus caños de acceso y los caños Palma y Palacios. En esta zona también están incluidos cualquier cuerpo de agua lético no nombrado y particularmente los ubicados al oeste del territorio del Refugio (recuadro).

Plan para el Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado
Zona 1



continental, en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC). Cauces (Amarillo).

**Plan para el Aprovechamiento del Recurso Pesquero del
Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado**
Zona 2



Figura 2. Zona 2, pesca continental en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC). Sistemas lénticos o lagunares (Amarillo).

Pesca marina

- Zona 1. Pesca artesanal costera**
- Zona 2. Zona de protección marina**
- Zona 3. Zona de aprovechamiento artesanal**
- Zona 4. Zona de reclutamiento y bancos pesqueros**
- Zona 5. Zona de pesca a la cuerda**
- Zona 6. Zona de amortiguamiento**
- Zona 7. Zona de conservación pelágica**

Plan de aprovechamiento del recurso pesquero en el AMM y AMPR

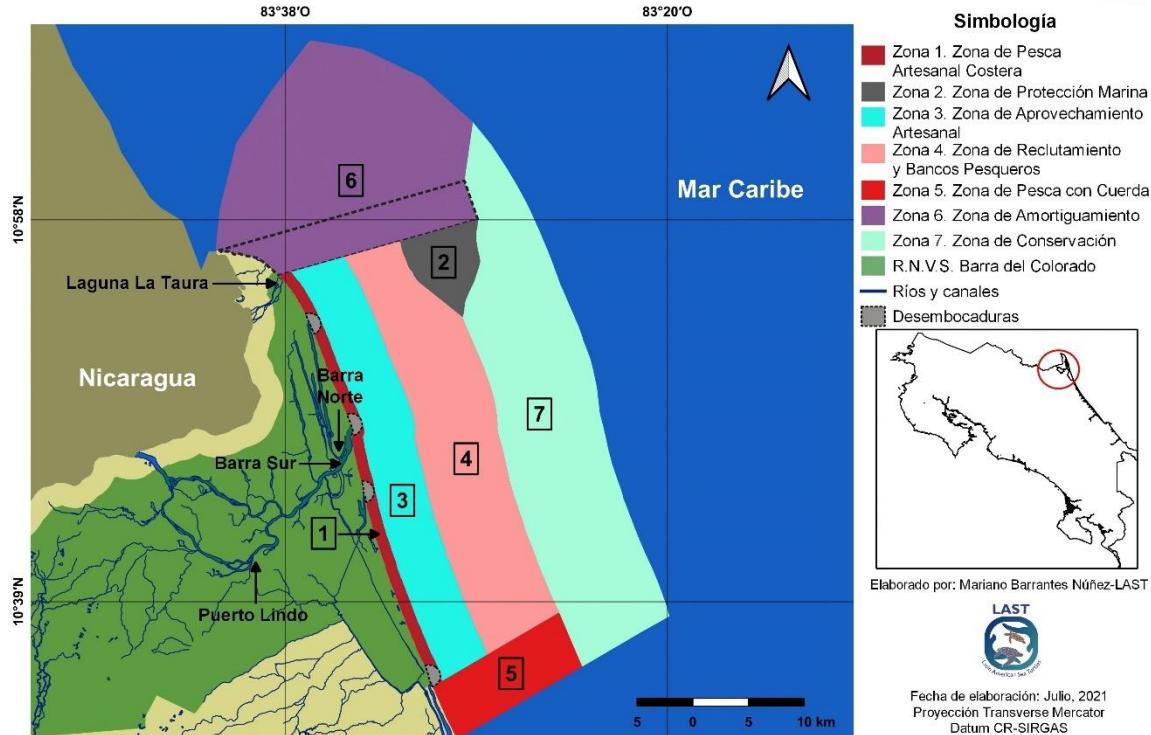


Figura 3. Pesca marina en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado y Sitio de Importancia para la Conservación (SIC).

La extensión de las áreas pertinentes a la zonificación marina se resume en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Resumen de las áreas pertinentes a las diferentes zonas de este plan.

Zona	Área Km ²	Largo (m)	Ancho (m)
Zona 1	40,33	39921,03	1132,595
Zona 2	37,55	8131,139	7229,284
Zona 3	178,46	39494,93	4803,906
Zona 4	261,73	36270,66	7679,631
Zona 5	69,07	13003,16	5288,584

Zona 6	346,18	23333,5 4	19810,9 5
Zona 7	380,27	50361,3 3	9310,32 9

II. f Producto 6. Taller de devolución de resultados del Plan de Aprovechamiento del Recurso Pesquero del Área Marina de Manejo y el Área Marina de Pesca Responsable de Barra del Colorado.

Resumen. Se realizó un taller en la comunidad de Barra del Colorado para presentar los resultados generados durante la elaboración del Plan General de Gestión Compartida (PGGC) (Ver anexos). El taller se realizó el 28 y 29 de setiembre de 2021. Se destaca la retroalimentación tanto de la comunidad barrense como de los funcionarios estatales y privados involucrados con el recurso pesquero (SINAC, SNG, INCOPESCA, FECOP (Federación Costarricense de Pesca). Los comentarios al plan fueron incluidos en el documento final.

IV. REFERENCIAS

- Barausse, A., Correale, V., Curkovic, A., Finotto, L., Riginella, E., Visentin, E., & Mazzoldi, C. (2014). The role of fisheries and the environment in driving the decline of elasmobranchs in the northern Adriatic Sea. ICES Journal of Marine Science, 71(7), 1593-1603.
- Barrantes, R. (2002). Investigación: Un camino al Conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 280 p.
- Castro Morales, C. (2000). Aspectos de la biología y estructura poblacional de *Centropomus parallelus* (Poey, 1890) durante el periodo de desove en Barra del Colorado, Limón. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional.
- Chacón C., W. y J. I. Rodríguez A. (2019). El Cantón Central de Puntarenas: La radiografía de una crisis socio-económica que pudo evitarse. Manuscrito. Fundación Marviva. 26 pp.
- Chacón Chaverri, D. (1997). Abundancia y diversidad de los recursos ícticos aprovechados por la pesca recreativa en Barra del Colorado, Costa Rica. Revista de Biología Tropical 45: 489-498.
- Chaves, H. (1963). Contribución al conocimiento de la biología de los robalos, chucumite y constantino (*Centropomus spp.*) del estado de Veracruz. Ciencia 22: 141-161.
- González, L. & Villalobos, L. (1997). La función social de la pesca artesanal costera: El Caso de Barra del Colorado. Proyecto de Investigación: Evaluación de los sistemas productivos costeros en Barra del Colorado, Limón, Costa Rica. Universidad Nacional. 94-106.

Kindsvater H.K., Mangel M., Reynolds J.D. & Dulvy N.K. (2016). Ten principles from evolutionary ecology essential for effective marine conservation. *Ecol. Evol.* 6(7): 2125–2138.

Lawson, R. (1984). Economics of Fisheries Development, Frances Pinter, Londres. Banco Mundial. 283 pp.

Muller, R. G. & Taylor, R. G. (2000). The 2000 stock assessment update of common snook, *Centropomus undecimalis*. Florida Marine Research Institute, 1-4.

Rivas, L. (1986). Systematic review of the perciform fishes of the genus Centropomus. *Copeia* 3: 579-611.

Rivera, A.

Ulate, G.

de



(2018).

Monitoreos
Pesqueros;
generalidades y
protocolo.

Coral Reef
Alliance. 25 pp.
& Alvarado, C.

(2016).

Caracterización
la actividad
pesquera en
Barra del
Colorado,
Caribe Norte.
Fundación
Neotrópica. 92

pp.

B., Hilborn,
R., Baum, J.
K., Branch, T.
A., Collie, J.
S., Costello,
C., ... & Zeller,

(2009).

Rebuilding
global
fisheries.
science,
325(5940),
578-585.

Worm,

D.



V.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del taller de devolución de resultados del PGGC a la comunidad de Barra del Colorado (realizado el 28 y 29 de setiembre 2021).

