



**HONDURAS**  
GOBIERNO DE LA REPUBLICA



**Instituto Nacional de  
Conservación Forestal**  
Gobierno de la República

— Guía práctica para el —  
**monitoreo de  
poblaciones  
de Manatíes**

**en áreas protegidas de Honduras**

*(Trichechus manatus manatus)*

Cómite Nacional de Manatíes del Caribe de Honduras



# GUIA PRÁCTICA PARA EL MONITOREO DE POBLACIONES DE MANATIES EN AREAS PROTEGIDAS DE HONDURAS

**Elaborado por:**

Msc. Mariela Cruz/Consultora

**Revisión y aportes:**

**Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF)**

- Lic. Rosalina Martínez
- Lic. Sandra Sánchez
- Ing. Kevin Vargas

**Fundación Cuero y Salado (FUCSA)**

- Ing. Ana Paz
- Msc. Iris Aquino
- Ing. Oscar Lanza
- Ing. Jairo García
- Msc. Ivany Argueta
- Lic. Glenda Castillo

**Ilustraciones:** Jairo García

**Cartografía:** Ing. Kevin Vargas

**Fotos de portada** Yosimar Maradiaga (Comunidad Boca del Toro) y **contraportada:** Mariela Cruz/Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado.

**Agradecimientos:** A todos los miembros del Comité Nacional de Manatíes del Caribe de Honduras, en especial a la Fundación Cuero y Salado en su incansable labor de gestión de recursos financieros para impulsar y trabajar la conservación del manatí del caribe en Honduras.

## La Ceiba, Atlántida



**UNAH**  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE HONDURAS



## CONTENIDO

I.	INTRODUCCION .....	6
II.	OBJETIVOS .....	10
	2.1 General .....	10
	2.2 Específicos .....	10
III.	INDICADORES .....	10
IV.	FRECUENCIA DE MONITOREO .....	12
V.	METODOLOGIA .....	13
	5.1 Obtención de información mediante Entrevistas .....	13
	5.2 Muestreo en puntos por conteo .....	15
	5.2.1 Selección de sitios de monitoreo.....	16
	5.2.2 Esfuerzo de muestreo .....	18
	5.2.3 Monitoreo mediante punto fijo .....	18
	5.2.3.1 Avistamiento directo desde una embarcación.....	19
	5.2.3.2 Metodología con Ecosonda.....	20
	5.2.4 Metodología mediante recorridos en lancha con motor eléctrico.....	21
	.....	22
	5. 2.5. Metodología con el uso de kayak, cayuco, canoa.....	23
	5.2.6 Monitoreo con Vehículo aéreo no tripulado.....	23
	5.3 Caracterización de los Hábitats .....	24
	5.3.1 Factores físico químicos: .....	25
	5.3.2 Vegetación.....	26
	5.4 Presencia humana.....	27
	5.5 Mortalidad: .....	28
	5.6 Manejo de Manatíes en Cautiverio.....	29
	5.7 Análisis de los datos .....	31
	5.7.1 Abundancia .....	31
	5.7.2 Probabilidad de avistamiento.....	32
	5.7.3 Frecuencia de ocurrencia.....	32
VI.	Bibliografía .....	33
VII.	ANEXOS .....	34
	Anexo 1. Formulario de entrevista para el levantamiento de información anecdótica sobre las poblaciones de manatíes en Honduras.....	35
	Anexo 2.- Matriz de caracterización de los sitios de monitoreo.....	35
	Anexo 3. Formulario de anotación de observaciones de campo durante el monitoreo .....	35
	Anexo 4. Escala de Beaufort y de Douglas.....	41

## LISTADO DE ILUSTRACIONES


Ilustración 1 Mapa de distribución de Manatí del Gran Caribe.....	7
Ilustración 2 Manatí antillano en el RVSBCS.....	9
Ilustración 3 Pasos recomendados para el levantamiento de entrevistas para la recopilación de información anecdótica de las poblaciones de manatíes en Honduras. Fuente: elaboración propia .....	15
Ilustración 4 Levantamiento de entrevistas para la recolección de información anecdótica del manatí antillano en las comunidades de Boca del Toro y Salado Barra en el RVSBCS.....	15
Ilustración 5 Mapa de ubicación de sitios de monitoreo en el RVSBCS .....	17
Ilustración 6 A. Vegetación presente; B. Visibilidad del agua; C. Muestra de vegetación en el RVSBCS.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Ilustración 7 A. Monitoreo de manatí desde lancha anclada a punto fijo; B.- Monitoreo de manatí en transecto desde lancha en movimiento. Fuente: Jairo Gracia.....	18
Ilustración 8 Monitoreo mediante avistamiento directo desde punto fijo en bote en el RVSBCS.....	19
Ilustración 9 Observación de imagen de sonar 360 grados durante el monitoreo de punto fijo.....	20
Ilustración 10 : Imagen de manatíes captados por el Sonar de 360 grados en la Laguna de Tompson en el RVSBCS.....	21
Ilustración 11 Imagen de manatí captado por el sonar de barrido lateral durante el monitoreo en el RVSBCS.....	23
Ilustración 12 Monitoreo con UAV Fuente: FUCSA .....	24
Ilustración 13 Monitoreo de parámetros abióticos: A.- profundidad y visibilidad con disco secchi; B. temperatura con termómetro manual; C y D.- PH y Salinidad mediante recolecta de muestras de agua para análisis en laboratorio.....	26
Ilustración 14 Parcelas de muestreo de vegetación ripariana y flotante. Fuente: Elaboración propia.....	27
Ilustración 15 Recolección de muestras de vegetación en sitios de monitoreo en el RVSBCS y prensado de las mismas para su tratamiento e identificación en herbario.....	27
Ilustración 16 Actividades desarrolladas por los pobladores del RVSBCS durante el monitoreo del manatí antillano.....	28
Ilustración 17 Actividades de levantamiento de manatíes varados: A.-Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado; B.- Playa Bonita, Tela. Fotos: FUCSA y Fundación PROLANSATE .....	29
Ilustración 18 Manatí mantenido en cautiverio y liberado en el RVSBCS, año 2011.....	30
Ilustración 19 Alimentación de Duna, primera manatí encontrada varada y en recuperación en el RVSBCS.2017 Fotos. Sergio Martínez-ICF/FUCSA .....	31

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Indicadores de monitoreo, programa de monitoreo de poblaciones de manatíes de Honduras.....	11
Tabla 2 Frecuencia de monitoreo de los indicadores del protocolo de monitoreo de poblaciones de manatíes en las áreas protegidas de Honduras.....	12
Tabla 3 Descripción del método de medición de los parámetros abióticos considerados en el protocolo de monitoreo de las poblaciones de manatíes en áreas protegidas de Honduras.....	25

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

AP:	Área Protegida
DC:	Distancia a confluencia
DL:	Distancia a Laguna
DM:	Distancia a la desembocadura del mar
DRP:	Distancia a río principal
DRS:	Distancia a río secundario
CREDIA:	Centro Regional de Documentación e Interpretación Ambiental
CURLA:	Centro Regional del Litoral Atlántico
CURN:	Centro Universitario Regional del Norte
FUCSA:	Fundación Cuero y Salado
IAR:	Índice de abundancia relativa
ICF:	Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre
GEF:	Global Environment Fund
PH:	Concentración de iones hidrógeno [H] <sup>+</sup>
PNUD:	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo



PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Ambiente  
PROLANSATE: Protección de Lancetilla, Punta Sal y Texiguat  
RVSB: Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado  
UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza  
UNAH: Universidad Nacional Autónoma de Honduras  
USAID: United State Agency International Develoment

## INTRODUCCION

Los manatíes pertenecen a la familia de los manatíes (Familia Trichechidae), pertenecen del Orden Sirenia, un grupo singular de mamíferos acuáticos que se alimentan exclusivamente de plantas acuáticas, en la que encontramos a tres especies, una de ellas de la costa Oeste de América, el manatí amazónico y el manatí antillano o del Caribe, su nombre científico es *Trichechus manatus* (PNUMA, 1995).

Su área de distribución va desde el norte de Suramérica hasta el sudeste de los Estados Unidos, incluyendo Trinidad y las Antillas Mayores. El estado de esta subespecie según la IUCN es de “en peligro” ya que el número de individuos de la especie ronda por alrededor de los 2500 ejemplares. El riesgo de extinguirse regionalmente es a un mayor debido al bajo número de la población, a los largos periodos de gestación y cuidado parental que poseen.

Las principales amenazas a la especie—varían levemente dependiendo del país, sobresalen la pesca incidental, la caza y alteración a su hábitat. Las estrategias de manejo como la aplicación de la ley y el desarrollo de programas educativos orientados a estimular la conciencia ecológica son limitadas, en el área de su distribución, dado su gran extensión. (PNUMA, 1995)

Este mamífero acuático herbívoro, ocupa un lugar especializado en el ecosistema. La singularidad de su relación funcional con el medio ambiente lo hace muy susceptible a la sobre- explotación. Los manatíes viven largo tiempo, pero sus procesos reproductivos son lentos. El crecimiento de poblaciones, que es naturalmente bajo y

los niveles de mortalidad actuales, interfieren con el aumento de poblaciones potenciales y puede en realidad estar acelerando su disminución. (PNUMA, 1995)

En Honduras el manatí se encuentra distribuido a través de la costa atlántica, principalmente en los ríos Cuero, Salado, Aguán, Chapagua y Tinto y en las lagunas de Los Micos, Zambuco, Thompson, Guaimoreto y ríos y lagos de la Mosquitia en la región oriental de Honduras (Klein 1979, Tarhbn et al. 1983 información no publicada). (Ver ilustración 1).

Se desconoce el tamaño real de la población existente, informes puntuales no publicados (Cerrato, 1993) estiman una población aproximada 140 manatís, basándose en una recopilación de información de reportes históricos de hace tres décadas y en información anecdótica, sin embargo, en número real es considerado mucho menor. (PNUMA, 1995)

El Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado (RVBSCS), es uno de los principales refugios para esta especie en Honduras. Se estima que la subpoblación no supera los 25 ejemplares (Gonzales et al. 2006) y en general en el país esta población probablemente alcance unos a 50 individuos (UICN, 2008) lo que nos da una idea de la situación que enfrenta esta carismática especie en el país y a nivel mundial.

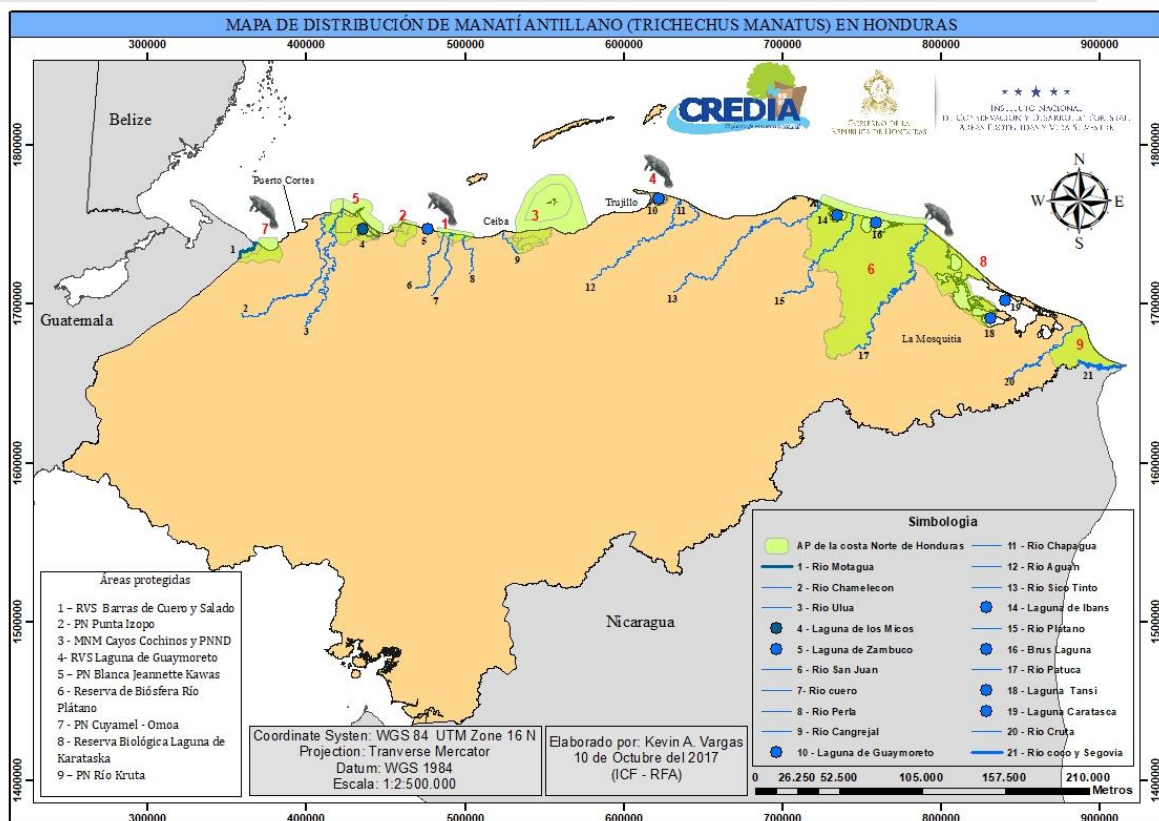


Ilustración 1 Mapa de distribución de Manatí del Gran Caribe.  
 Elaborado POR: Jairo García, 2024

*Fuente: Fundación Cuero y Salado (FUCSA)*

En Honduras los estudios técnicos y científicos sobre esta, otras especies y ecosistemas asociados han sido escasos, dificultando de esta manera el establecimiento de normativas y acciones de manejo efectivas.

En el año 2012, el Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) a través del apoyo de la cooperación internacional (Proyecto Ecosistemas PNUD/GEF), elaboró el primer protocolo de monitoreo para esta especie (Morazán et, 2011). El objetivo de este protocolo es de contribuir a la aplicación de la metodología de integridad ecológica en las áreas silvestres protegidas, y conocer en el tiempo, el estado de conservación del hábitat a fin de contribuir a la toma de decisiones para su manejo efectivo como especie emblemática del área protegida, además de ser un objeto de conservación del área (Carrasco, 2013).

Así mismo, con el objetivo de contar con mayor información para el manejo y conservación de esta especie en el RVSBCS, en el año 2014 con el apoyo de la cooperación (USAID-PROPARQUE), se desarrolló un programa de monitoreo durante un año (febrero 2014 - enero 2015), dándole seguimiento al estudio realizado por Gonzales-Socoloske en el 2006 y 2009, con el objetivo de validar tres de las metodologías planteadas en el protocolo elaborado en el 2012. (CREDIA, 2014)

Este proceso permitió el establecimiento de acuerdos de colaboración entre los comanejadores del área, como producto la conformación y capacitación de una red nacional de muestreo, liderada por el Centro Regional de Documentación e Interpretación Ambiental (CREDIA), la Fundación Cuero y Salado (FUCSA) y la Región Forestal del Atlántico del ICF, con la participación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a través del Centro Regional del Litoral Atlántico (UNAH-CURLA).

Una vez concluido el proyecto el CREDIA, traspasó las capacidades y equipo de monitoreo a los comanejadores del AP (ICF Y FUCSA) quienes, con recursos propios gestionados en el año 2015, retomaron el programa en el año 2016 a la fecha. Actualmente se cuenta con una base de datos de varios años para esta área. Sin embargo, es necesario avanzar hacia el análisis e interpretación de los datos en función de indicadores que contribuyan a determinar el estado de salud de la población existente.

El presente instrumento también permitirá ampliar el programa a otras áreas protegidas a fin de poder avanzar hacia la elaboración e implementación del plan de conservación de la especie en Honduras.



## *Ilustración 2 Manatí antillano en el RVSBCS*

Las amenazas a la especie siguen latentes, con el pasar de los años el número de individuos ha disminuido lo cual hace más difícil su observación en campo; así mismo crece el número de reportes de varamiento, en los últimos tres años se ha reportado la muerte de al menos un manatí por año (FUCSA, 2016).

Sin embargo, se considera que la costa del Caribe hondureño todavía ofrece las condiciones adecuadas para el establecimiento y/o la conservación de las poblaciones de manatíes.

En el año 2022 y 2023 el Comité Nacional de Manatí Antillano de Honduras validó el instrumento y se llenaron vacíos de información en sitios claves (Puerto Cortés, Omoa, Tela, La Música, San Francisco, El Porvenir, Esparta) y más recientemente en la zona de Colón y la Mosquitia hondureña. Estos esfuerzos se encaminaron a levantar una línea base, a través de la implementación de un monitoreo de manatí en la costa del caribe hondureño.

El



presente documento, constituye una guía metodológica para obtener información importante acerca de la especie, hábitats y amenazas, la cual ha sido elaborado a partir de la experiencia de campo, consulta y asesoramiento de instituciones e investigadores a nivel nacional e internacional.

También se considera una herramienta útil y aplicable a las condiciones y restricciones que representan los ecosistemas de la costa caribe, especialmente, lo referente a la

disponibilidad de los recursos financieros y humanos limitados, a fin de que sea un programa sostenible tanto a nivel de las áreas como del paisaje costero marino protegido.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 General

Generar información sistemática sobre el estado de conservación de las poblaciones de Manatíes (*Trichechus manatus manatus*) y su hábitat para contribuir la toma de decisiones en las áreas protegidas de Honduras.

### 2.2 Específicos

- Actualizar el mapa de distribución potencial de manatíes, mediante la identificación de sitios de ocurrencia estacional.
- Generar información del hábitat asociado a la presencia de manatíes en áreas protegidas.
- Identificar las amenazas a los manatíes (épocas, lugares, causas de mortalidad) en Honduras.
- Recopilar información sobre aspectos culturales que influyen en las poblaciones de manatíes en áreas protegidas.

Según, (Herrera Bernal et, 2004), los objetos de conservación son un número limitado de especies, comunidades naturales, o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área

protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación.

Los atributos claves constituyen la estructura, composición, interacciones, así como factores bióticos o abióticos que hacen posible que el objeto de conservación persista, ya que influyen en características tales como el tamaño del objeto de conservación, su condición y el contexto paisajístico donde se encuentra.

Un indicador es una entidad cuantificable que se utiliza para evaluar el estatus y tendencia del o de los atributos ecológicos claves, los cuales deben ser relevantes, cuantificables y tener una relación costo-beneficio baja para asegurar su sostenibilidad.

Es importante mencionar que los indicadores propuestos pueden mejorarse o cambiarse conforme se obtenga mayor conocimiento e información sobre los atributos ecológicos clave que se proponen para el manatí antillano y su hábitat asociado como objetos de conservación.

Castelblanco-Martínez, 2015 (Castelblanco-Martínez Nathaly. et, 2015), recomienda incentivar el monitoreo de las amenazas y áreas de ocupación, así como el establecimiento de índices de abundancia, información básica para la toma de decisiones de manejo y conservación, así como incluir pobladores locales en las acciones de monitoreo, conservación y manejo de los manatíes.

A continuación, se enlistan los indicadores propuestos:

*Tabla 1 Indicadores de monitoreo, programa de monitoreo de poblaciones de manatíes de Honduras*

Objeto de conservación	Atributo ecológico	Indicador	Parámetros
Manatí	Frecuencia de ocurrencia/	Presencia/ausencia	Avistamientos, clima, temperatura ambiental, característica de la superficie del agua, actividad específica de la especie, presencia de embarcaciones y actividades de pesca.
	Índice de abundancia relativa	Número de avistamientos/unidad de tiempo	
	Amenazas	Número de avistamiento/Año	Longitud total, longitud de la cola, ancho, distancia del hocico al centro de la nariz, longitud de aleta pectoral, sexo, presencia de invertebrados necrófilos.

			Presencia de traumas, coloración.
<b>Paisaje</b>	Conectividad	Nivel de conectividad (distancia a distintos ambientes)	Distancia a río principal (DRP), a río secundario (DRS), a laguna (DL) y confluencia (DC), distancia a la desembocadura del mar (DM).
<b>Cuerpos de agua/humedales</b>	Calidad de agua	Físico – químicos	Temperatura, profundidad, Turbidez, pH, Salinidad.
	Calidad de vegetación ribereña y flotante	% de vegetación ribereña y flotante /km	Cobertura/km # especies

## 7. FRECUENCIA DE MONITOREO

Los manatíes son animales de crecimiento poblacional lento y se requieren varios años de investigación científica, a fin de originar políticas que permitan determinar las tendencias poblacionales (Carr, 2005).

La frecuencia es el número de veces en que un evento se repite durante un experimento o muestra estadística. La frecuencia en la presente guía es la periodicidad con la que se realizará el monitoreo.

Se propone monitoreo mensual para los dos primeros años y a partir del tercer año monitoreos semestrales durante la época seca y la época lluviosa.

A continuación, se describe la frecuencia de monitoreo de cada uno de los indicadores:

*Tabla 2 Frecuencia de monitoreo de los indicadores del protocolo de monitoreo de poblaciones de manatíes en las áreas protegidas de Honduras.*

Indicador	Parámetros	Año 1 y 2	Año 3 en adelante
-----------	------------	-----------	-------------------

Presencia/ausencia Número de avistamientos Número de varamientos/año	Clima, temperatura de la superficie, influencia humana, característica de la superficie del agua, actividad específica de la especie	Mensual	Semestral (época seca y época lluviosa)
Nivel de conectividad Distancia a distintos ambientes	Distancia a río principal (DRP), a río secundario (DRS), a laguna (DL) y confluencia (DC), distancia a la desembocadura del mar (DM).	Anual	Anual
Físico – químicos  % de vegetación ribereña y flotante /km	Temperatura, profundidad, visibilidad, velocidad de la corriente, pH, Salinidad  Cobertura/km	Mensual  Semestral (época seca y época lluviosa)	Semestral (época seca y época lluviosa)  Semestral (época seca y época lluviosa)

## V. METODOLOGIA

### 5.1 Obtención de información mediante Entrevistas

El conocimiento tradicional de los habitantes de comunidades costeras permite conocer características de la especie, importantes para el diseño e implementación de un programa de monitoreo y/o de conservación (Castelblanco-Martínez *et al.*, 2005, citado en (Álvarez-Alemán *et al.*, 2013))

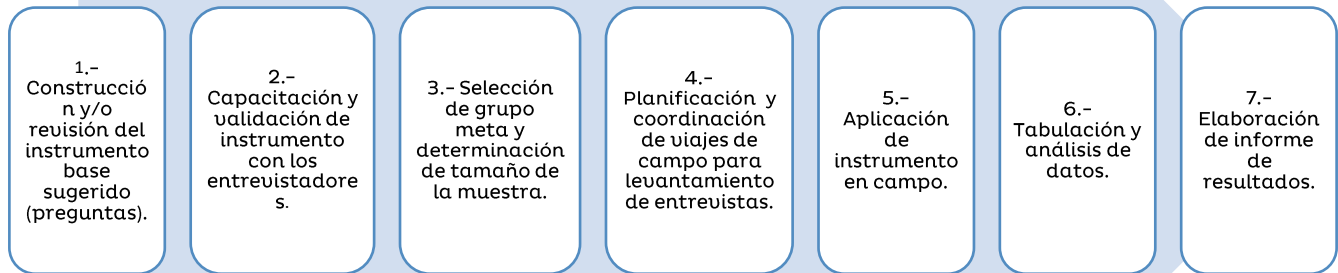
Esta metodología ha sido ampliamente utilizada como complementaria con otras metodologías para la obtención de datos. Aunque no determina abundancia de la

especie, permite recopilar de manera cualitativa el conocimiento relacionado con la biología, amenazas, uso tradicional (caza) existente entre los pobladores de las zonas de influencia a la especie. Además, proporciona información relevante de presencia/ausencia para la inferencia en la frecuencia de ocurrencia, uaramientos, hábitats utilizados, hábitos alimenticios, la cual es muy valiosa para orientar acciones de manejo y conservación. (Protocolo de Monitoreo de Manati Honduras, 2012). En base a esta información se puede determinar los sitios de monitoreo.

Para el desarrollo de esta metodología se recomienda que las entrevistas sean el primer paso –En ésta se hacen preguntas precisas redactadas previamente y se sigue un orden previsto. El encuestado, por su parte, es libre de responder como desee, pero dentro del marco de la pregunta hecha. (Álvarez-Alemán et al., 2013). (Álvarez-Alemán et al., 2013).

Como guía para la entrevista se diseña un instrumento con preguntas semiestructuradas, elaboradas en base a la revisión de literatura existente en el país o de otras iniciativas similares realizadas en Latinoamérica (Anexo 1). Para la definición de la muestra se toma en cuenta la población meta, que la constituyen los miembros de los grupos de pescadores con influencia y presencia directa en el área protegida.

A continuación, se enumeran los pasos recomendados para la aplicación de esta metodología:



*Ilustración 3 Pasos recomendados para el levantamiento de entrevistas para la recopilación de información anecdótica de las poblaciones de manatíes en Honduras. Fuente: elaboración propia*



*Ilustración 4 Levantamiento de entrevistas para la recolección de información anecdótica del manatí antillano en las comunidades de Boca del Toro y Salado Barra en el RVSBSCS.*

## 5.2 Muestreo en puntos por conteo

El monitoreo de manatíes en embarcaciones ha sido utilizado en los últimos años en la mayoría de los países que abarca el área de distribución de esta especie. A pesar de su amplio uso, esta técnica presenta limitaciones en relación con la capacidad de

avistamiento de los manatíes, lo cual se debe tomar en cuenta al momento de analizar los datos y de estimar datos poblacionales. (Álvarez-Alemán et al., 2013)

En el 2009, Gonzalez-Socoloske utilizó esta metodología en Honduras por primera vez. A partir de este estudio se inició un proceso de validación en el Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado durante los años 2014 y 2016, experiencia que sirvió para la elaboración de este protocolo. Los pasos utilizados para su desarrollo de describen a continuación.

Los muestreos en embarcaciones pueden hacerse mediante recorridos en canoas o kayak, utilizando transeptos de observación directa o mediante observación en puntos fijos, dependiendo de las posibilidades financieras para el monitoreo.

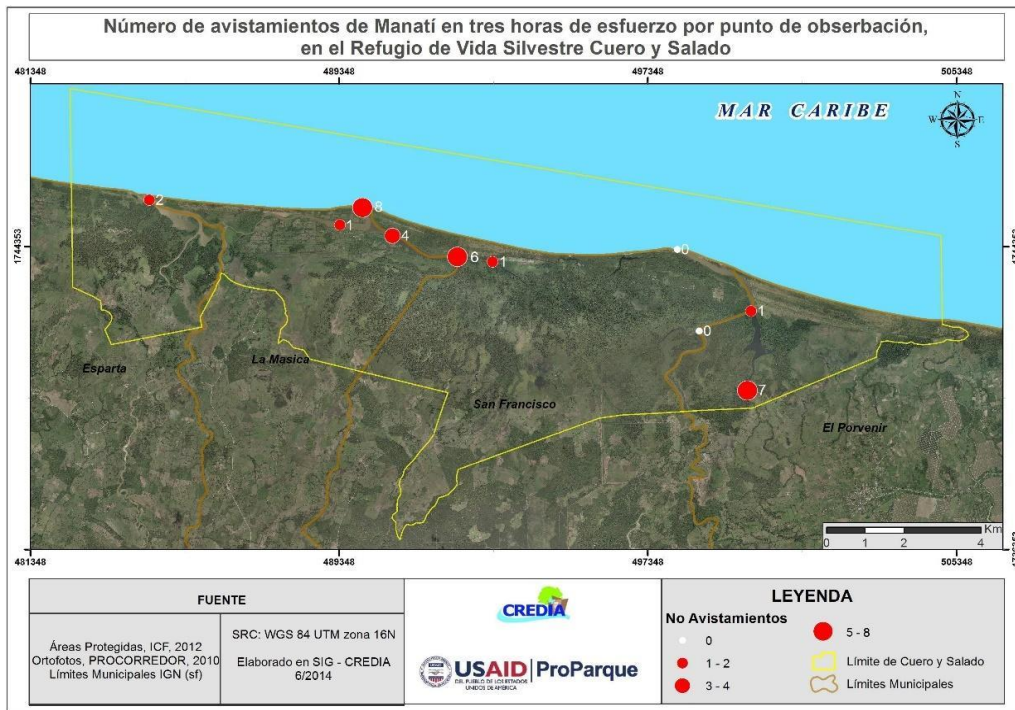
### 5.2.1 Selección de sitios de monitoreo

Para la identificación y selección de los sitios de monitoreo se deben tener en cuenta aspectos relacionados a la biología de la especie, especialmente como ser los requerimientos y preferencias de hábitats, como la proximidad a fuentes de agua dulce, hábitats de forrajeo, estado reproductivo, nivel de disturbio de la zona y temperatura del agua entre otros (Álvarez-Alemán et al., 2013).

Seguidamente, se toma en cuenta la información anecdótica recolectada previamente a través de la entrevista, la cual reporta datos de presencia o ausencia en diferentes puntos del área protegida.

Una vez identificados los sitios, se procede a su georreferenciación y reconocimiento mediante el desarrollo de una gira de campo, con las instituciones comanejadoras de las áreas protegida o involucradas en la implementación del programa de monitoreo. Es importante tomar en cuenta los mapas actualizados del área protegida, para realizar un análisis de la estratificación y/o una distribución representativa de los sitios en el área.





*Ilustración 5*

*Mapa de ubicación de sitios de monitoreo en el RVSBSCS*

Se recomienda realizar una caracterización preliminar de cada uno de los sitios, para corroborar condiciones de hábitat favorables para la presencia de la especie, a través de parámetros fisicoquímicos, distribución y tipo de vegetación disponible y otros datos relacionados con la influencia humana. (Ver ilustración 6).

A



B



C



*Ilustración 6*

*A. Vegetación presente;  
B. Visibilidad del agua;  
C. Muestra de vegetación en el RVSBSCS.*

### 5.2.2 Esfuerzo de muestreo

El esfuerzo de muestreo es el tiempo dedicado a la implementación de la metodología. Para fines de este protocolo se recomienda giras de campo bimensuales de tres días durante los dos primeros años de monitoreo y semestralmente a partir del tercer año (época seca y lluviosa).

Durante las giras de campo cada día debe cubrirse el total de los sitios, se recomienda iniciar unas dos horas antes de la salida del sol. Se monitorea los sitios, siguiendo cada día el orden de las manecillas del reloj (ejemplo *día 1* iniciando en el punto 1 al 10, *día 2* iniciando del punto 10 al 1 y así sucesivamente). Se recomienda emplear binoculares de buena resolución. El número de observadores debe ser de 4 dependiendo de la metodología utilizada. El uso de motores fuera de borda, de bajo impacto son los más adecuados para el desarrollo del monitoreo a fin de evitar daños a los individuos.

### 5.2.3 Monitoreo mediante punto fijo

Dependiendo de las características del área de estudio y la disponibilidad de recursos logísticos y humanos, puede ser factible realizar monitoreo desde estaciones de observación fijas (Álvarez-Alemán et al., 2013). Estos monitoreos pueden realizarse desde una embarcación o una torre de observación.

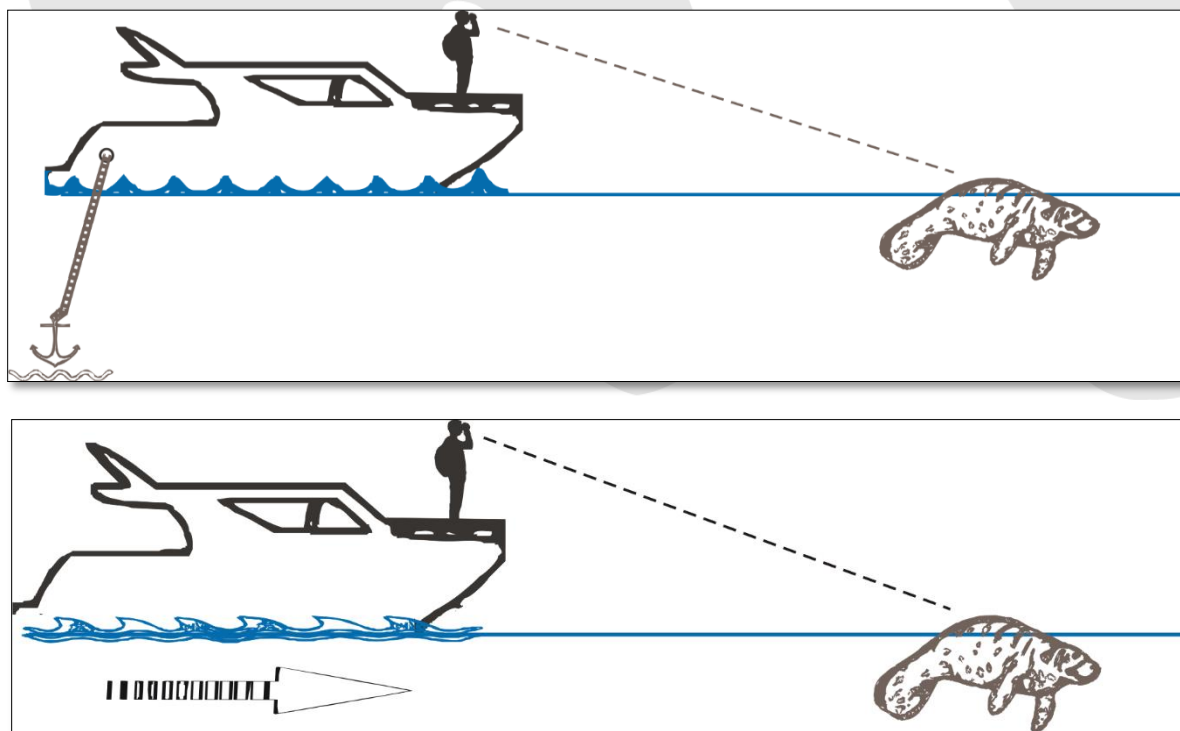


Ilustración 7 A. Monitoreo de manatí desde lancha anclada a punto fijo; B.- Monitoreo de manatí en transepto desde lancha en movimiento. Fuente: Jairo Gracia

Tomando en cuenta las características particulares de la costa norte se recomiendan las siguientes metodologías:

### 5.2.3.1 Avistamiento directo desde una embarcación.

La metodología de avistamiento directo mediante punto fijo de observación, se implementa realizando paradas silenciosas de 20 a 30 minutos en cada uno de los puntos seleccionados para el monitoreo, considerado este el tiempo que tarda el individuo en salir a respirar fuera del agua (Rico, 2018).

El monitoreo se realiza desde una lancha anclada, en la cual los observadores se ubican en distintas direcciones, tratando de cubrir aproximadamente un tercio del sitio de monitoreo. Para mejorar el avistamiento se utilizan binoculares de alta resolución con un alcance de 50m.

Es preferible que el equipo de observadores haya tenido una inducción previa al monitoreo, a fin de asegurar su permanencia en la participación del monitoreo, a fin de disminuir el sesgo en la información que se está generando. El equipo de avistamiento debe ser previamente capacitado en el uso de la metodología y llenado de la información de campo. Los avistamientos y datos conductuales del individuo durante la observación se registran en un formulario de campo. (Ver anexo II)



*Ilustración 8 Monitoreo mediante avistamiento directo desde punto fijo en bote en el RVSBSCS*

### 5.2.3.2 Metodología con Ecosonda.

Dada la dificultad de avistar a los manatíes y a fin de aumentar las posibilidades de detección, se utilizó por primera vez en Honduras, un ecosonda, modelo Humminbird 360SSI de punto fijo. Cabe mencionar que en la literatura revisada se encontraron solamente reportes de uso de sonar de barrido lateral.

Para el monitoreo, se sumerge el dispositivo (sonar) el cual envía una onda sónica y mediante una ecolocación gráfica se puede identificar al manatí. Esta metodología se recomienda especialmente en aguas oscuras, dado que permite visualizar a todos los individuos, incluyendo otras especies. Se recomienda realizar el monitoreo simultáneamente al método de observación directa. Un observador está a cargo de visualizar la pantalla del sonar, durante el tiempo de monitoreo en cada sitio (20- 30 minutos).



*Ilustración 9 Observación de imagen de sonar 360 grados durante el monitoreo de punto fijo.*

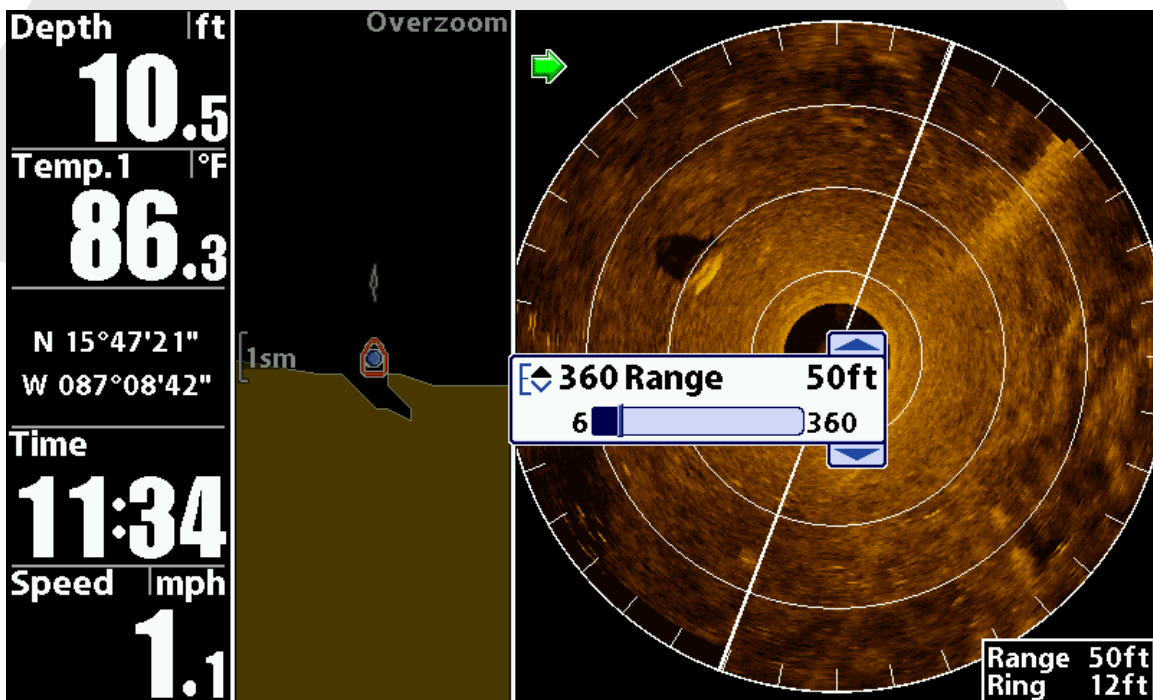
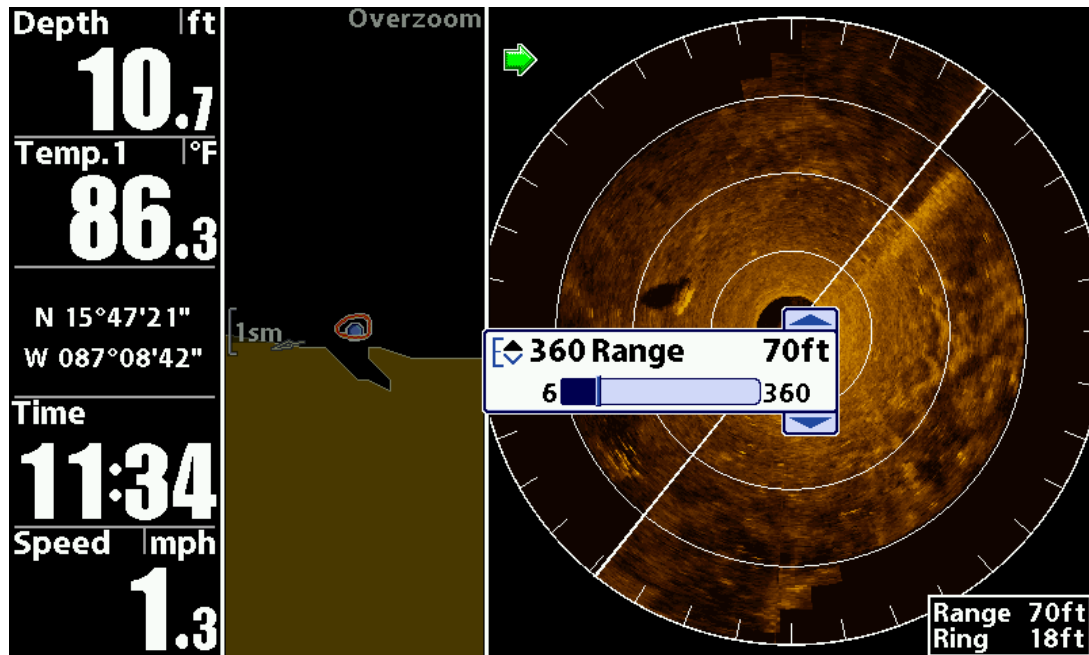


Ilustración 10 : Imagen de manatíes captados por el Sonar de 360 grados en la Laguna de Tompson en el RVSBCS.

#### 5.2.4 Metodología mediante recorridos en lancha con motor eléctrico.

El monitoreo mediante avistamiento directo o monitoreo de barrido lateral (utilizando un ecosonda Humminbird, modelo 987 C), puede realizarse a través de un recorrido

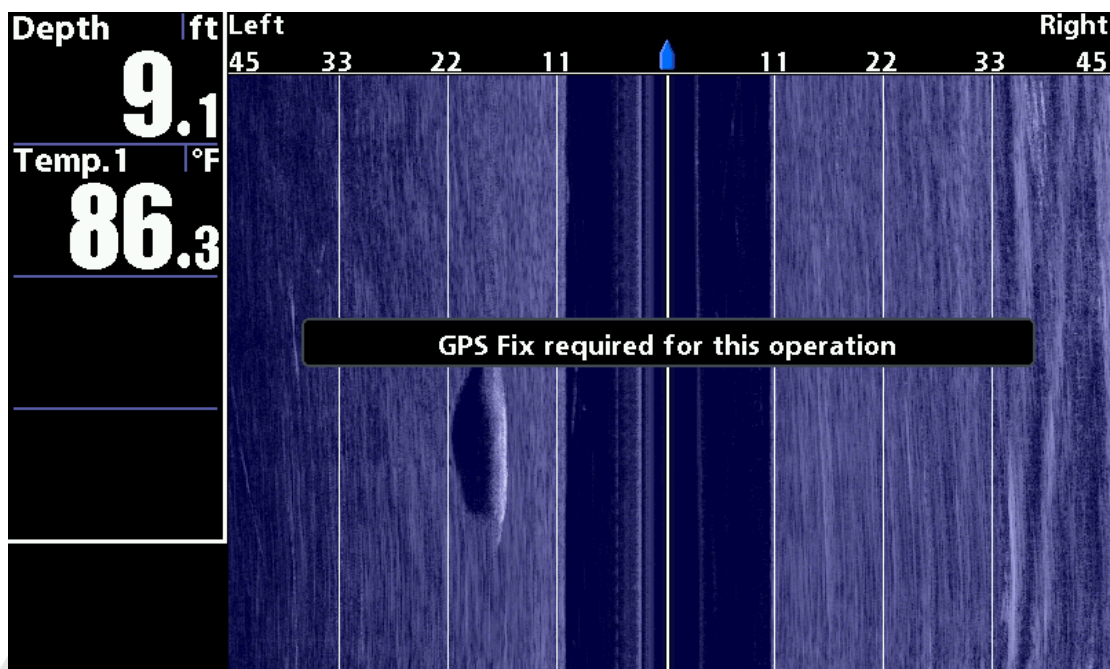
siguiendo uno o más transeptos determinados previamente, metodología propuesta por González-Socoloske, la cual ha sido validada en el RVSBOS. Los registros se realizan siguiendo las mismas recomendaciones utilizadas para el monitoreo de punto fijo.

El recorrido debe realizarse de manera sistemática siguiendo el orden de la ubicación de cada punto de muestreo, en transeptos entre 500 y 600 metros de longitud, de 4 y 5 km/hora dependiendo del tamaño de los canales.

El análisis de las de las imágenes se realiza mediante el uso del programa HumViewer. Se observa cada grabación en tiempo real, utilizando una computadora, que permite obtener una mejor resolución y contraste de las imágenes. De esta manera de acuerdo con rasgos de forma de la especie se determina la presencia o ausencia de manatíes.

Cabe mencionar que para este tipo de monitoreo es muy importante tomar en cuenta la velocidad de las embarcaciones.





*Ilustración 11 Imagen de manatí captado por el sonar de barrido lateral durante el monitoreo en el RVSBSCS.*

#### 5.2.5. Metodología con el uso de kayak, cayuco, canoa.

Esta metodología se realizará con embarcaciones de kayak y remos según los recursos económicos de los que se disponga.

#### 5.2.6 Monitoreo con Vehículo aéreo no tripulado

El uso de UAV por sus siglas en inglés (Vehículo aéreo no tripulado), conocido comercialmente como drone, se ha implementado a partir del año 2022 el RVSVCS, se realiza el monitoreo de manatí utilizando un UAV, modelo MAVIC AIR 2, con una capacidad de Hasta 8 km de distancia, 24 minutos de vuelo, a una altura de 30 metros (MAVIC AIR 2, 2024).

Este tipo de monitoreo es complementario al monitoreo de avistamiento directo en lancha, el sobrevuelo se realiza en cada punto ya establecido (o priorizando los puntos de mayor avistamiento), donde se encuentran 4 avistadores viendo en dirección a cada uno de los puntos cardinales, quienes al momento de avistar un manatí, levanta la mano y este señala la dirección donde avisto el individuo, para poder darle el seguimiento con el UAV; esta complementariedad de metodologías permite definir si es el mismo individuo en cada avistamiento, o es otro individuo, lo cual contribuye a reducir el sesgo de duplicidad de conteo.



*Ilustración 12 Monitoreo con UAV Fuente: FUCSA*

### 5.3 Caracterización de los Hábitats

Hábitat, es el espacio que presenta las condiciones apropiadas para que un organismo o una población puede residir y reproducirse, de manera tal que asegure perpetuar su presencia en el planeta. Los hábitats preferidos por los manatíes pueden estar influenciados por la temperatura acuática, la disponibilidad de agua dulce y la vegetación que constituye un elemento esencial en su alimentación (Hartman, 1979; Morales-Vela et al., 2000, Lefebure et al., 2001). (Álvarez-Alemán et al., 2013) Es por lo que, se considera que, para determinar acciones de conservación en áreas protegidas, es necesario conocer de manera general el estado de su hábitat.

Así mismo es importante conocer la influencia de la presencia humana en los patrones de distribución y conducta de los individuos y la población existente. Considerando las amenazas identificadas en las áreas protegidas, la poca información existente, así



como los reducidos esfuerzos para el desarrollo de programas integrales de monitoreo, en el presente protocolo se incluye el monitoreo de los parámetros físico-químicos y la caracterización de vegetación que determinan la presencia de la especie.

### 5.3.1 Factores físico químicos:

Una vez definidos los sitios o puntos de monitoreo, se procede a la medición in situ de los parámetros definidos previamente, los cuales se describen a continuación:

*Tabla 3 Descripción del método de medición de los parámetros abióticos considerados en el protocolo de monitoreo de las poblaciones de manatíes en áreas protegidas de Honduras.*

Parámetro	Método de Medición
<b>Coordenada geográfica</b>	Medida con un GPS manual o el GPS del sonar u otra estación portátil a la que se tenga acceso.
<b>Temperatura: Ambiente y del agua</b>	Medida mediante el uso de una estación portátil, sonda multiparamétrica o en su defecto con un termómetro ambiental.
<b>Profundidad</b>	Tomada con un sonar o una soga marcada cada un metro.
<b>Turbidez</b>	Se mide utilizando un disco Secchi, introduciéndolo en el agua hasta que se deja de ver, luego se vuelve a subir a la superficie y se marca la profundidad (en metros) a la que se deja de ver.
<b>Características superficie del agua</b>	Según la escala de Beaufort (ver anexo 4).
<b>pH</b>	Se miden a través del uso de una sonda multiparamétrica in situ. De no contar con equipo necesario, se recomienda la recolección de una muestra en cada punto, utilizando una botella plástica de 500 ml, la que se rotula debidamente anotando el nombre del sitio, coordenada geográfica y la temperatura del agua y número de la muestra. Las muestras se conservan en una hielera durante el monitoreo para luego ponerlas en refrigeración hasta trasladarlas al laboratorio para su análisis final.
<b>Salinidad</b>	

Se recomienda realizar un monitoreo de contaminantes en el agua, durante las dos épocas en el año (lluviosa y seca), siguiendo el mismo procedimiento de recolección de muestras de agua para análisis de laboratorio.

Cada uno de los parámetros son anotados en una hoja de campo previamente elaborada. Se incluyen además una descripción visual de las condiciones de clima y la superficie del agua en base a una adaptación de la escala de Beaufort. (Ver anexo 3)

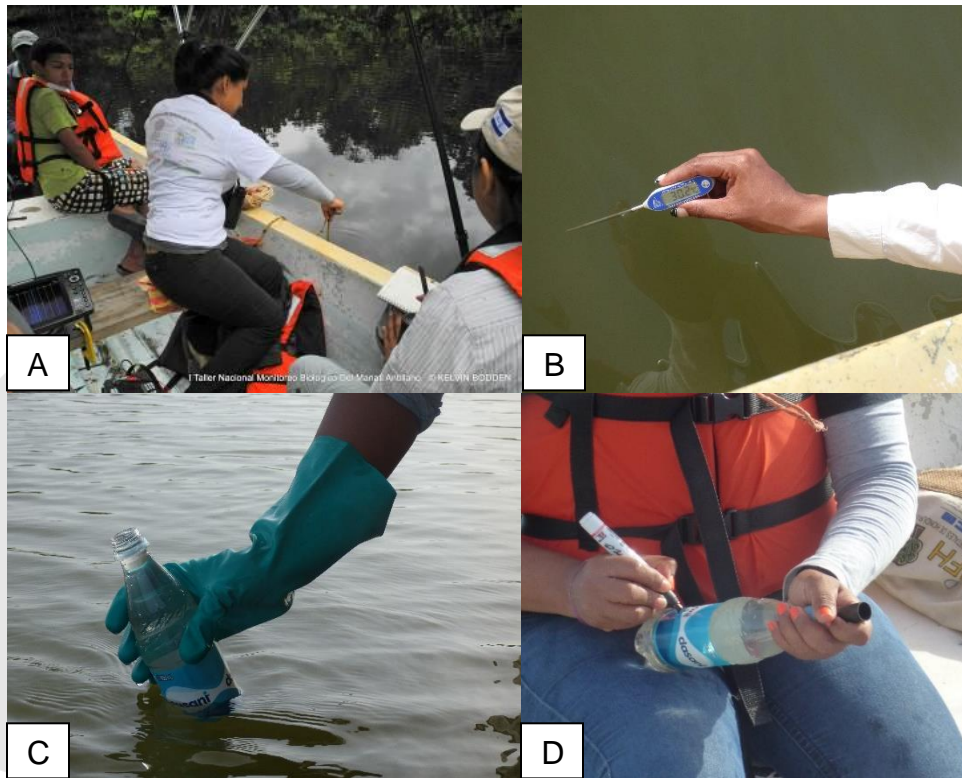
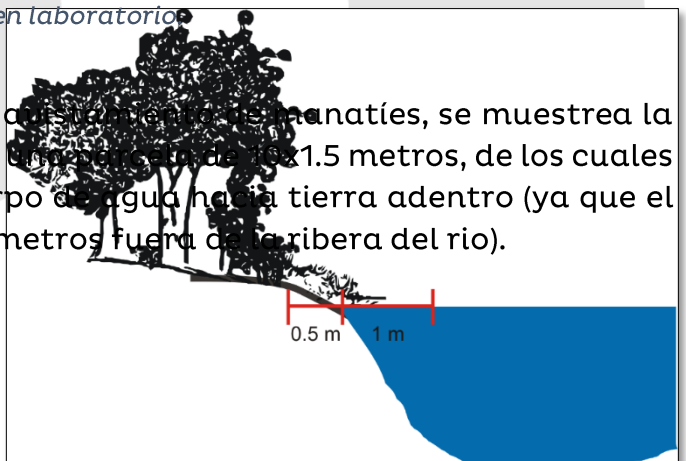
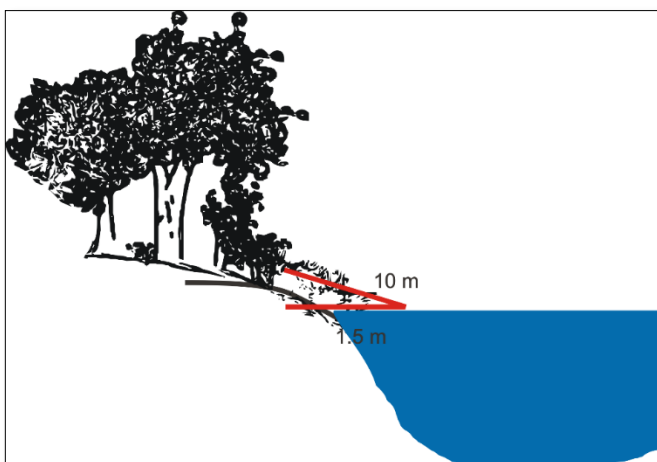


Ilustración 13 Monitoreo de parámetros abióticos: A.- profundidad y visibilidad con disco secchi; B. temperatura con termómetro manual; C y D.- PH y Salinidad mediante recolección de muestras de agua para análisis en laboratorio.

### 5.3.2 Vegetación

En cada uno de los sitios de monitoreo de los manatíes, se muestra la vegetación ripariana, para lo cual se ubica un punto cada 1.5 metros, de los cuales 0.5 metros se trazarán de la orilla del cuerpo de agua hacia tierra adentro (ya que el manatí tiene la capacidad de emerger 0.5 metros fuera de la ribera del río).



*Ilustración 14 Parcelas de muestreo de vegetación ripariana y flotante. Fuente: Elaboración propia*

Para facilitar la recolección de las muestras puede utilizarse una cuerda o una regla de madera de 1m de longitud, la cual se coloca a lo largo área seleccionada y se colectan todas las plantas acuáticas, emergentes y terrestres cuyas ramas se acercan al menos a la distancia y altura definida. Para la línea de base, se deberán coleccionar tres muestras de cada planta, colocándolas en camisas elaboradas con papel periódico, para prensarlas provisionalmente en una prensa de madera (Ilustración 15).

Las plantas deberán ser secadas en un horno especial (herbario), por un periodo



aproximado de 5 días, para su posterior identificación. Se puede solicitar el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a través del Centro Regional del Litoral Atlántico (CURLA), Centro Universitario del Norte (CURN) o la misma Escuela de Biología en ciudad universitaria, se realizara una recolecta en época seca y una en época lluviosa.

*Ilustración 15 Recolección de muestras de vegetación en sitios de monitoreo en el RVSBCS y prensado de las mismas para su tratamiento e identificación en herbario.*

#### 5.4 Presencia humana

Durante las giras de campo, se registran datos sobre la influencia y/o presencia humana durante el monitoreo, especificando tipo de embarcación (lancha con motor, cayuco/canoa) y la actividad que se está realizando (pesca, turismo, transporte interno etc.). Otros datos importantes a tomarse en cuenta son las artes de pesca utilizadas. (Ver ilustración 16)

Esta información puede ser utilizada posteriormente para determinar las amenazas potenciales a la especie.



*Ilustración 16 Actividades desarrolladas por los pobladores del RVSBBCS durante el monitoreo del manatí antillano.*

### 5.5 Mortalidad:

Al igual que muchos países de la región, en Honduras se desconoce muchos de los aspectos relacionados a la muerte de los manatíes. La única Información documentada con la que se cuenta es la de Fundación Cuero y Salado, Cuerpos de Conservación de Omoa (CCO), PROLANSATE, ya que reportan el varamiento de individuos.

Ya se cuenta con un protocolo de varamiento de manatí, y la generación de este tipo de información es importante, dado que mediante el desarrollo de estos estudios se obtienen datos del estado clínico, estructura de edades y estructura genética de la especie. Con estos análisis muchas veces se permite comprobar la causa de muerte de los individuos y determinar las principales amenazas y con ello determinar medidas de control y adaptación de la especie. (Álvarez-Alemán et al., 2013). La implementación de este protocolo es determinante para identificar las causas de varamiento de crías de manatí ya que este ha sido mayor que el de adultos.

En Honduras hay avances en este tema, en el año 2014, se realizó un primer taller de capacitación en el marco del proyecto de generación de información sobre el manatí antillano en el RVSCS y se conformó la primera red de varamiento del manatí, definiendo acciones puntuales de levantamiento y reportes a fin de iniciar la generación de una base de datos en este tema y la cual a continuado su trabajo impulsado desde el ICF en la Regional del Litoral Atlántico y la Fundación Cuero y Salado (FUCSA). Producto de estas acciones se elaboró una **Guía de Acción Rápida Ante Varamientos de Manatí Del Gran Caribe (*Trichechus manatus manatus*)** que se ha validado en campo y se ha iniciado el proceso ante el ICF para su aprobación y posterior implementación por el Comité Nacional.

La implementación de dicho instrumento demanda la necesidad de generar un banco de muestras (recolectadas y preservadas) para el análisis genético de las especies, cabe destacar que a nivel nacional e internacional existen oportunidades para el establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones que cuenten con el equipo necesario para tal fin.



*Ilustración 17 Actividades de levantamiento de manatíes varados: A.-Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado; B.- Playa Bonita, Tela. Fotos: FUCSA y Fundación PROLANSTATE*

## 5.6 Manejo de Manatíes en Cautiverio

En poblaciones con baja densidad y tasa reproductiva lenta, como es el caso del manatí, cualquier individuo cuenta para la recuperación de la diversidad genética (Castelblanco-Martínez Nathaly. et, 2015). Es por ello que, en países como México, de manera complementaria al manejo de manatíes ex situ, también ha desarrollado un programa de atención de contingencias, además de apoyar la investigación en cautiverio.

Por otra parte, las labores de manipulación, liberación y rastreo de manatíes pueden ser excelentes plataformas para la educación ambiental, donde las comunidades

tienen la oportunidad de involucrarse directamente en el cuidado de la especie (Castelblanco-Martínez Nathaly. et, 2015). Además, puede determinarse rutas migratorias, hábitat de uso especial entre otros. Este proceso implica la rehabilitación y posterior liberación de individuos que representan una pieza clave en la conservación de la integridad ecológica de la especie.

En el caso de Honduras y específicamente en el área de influencia al RVSBCS, solo hay un reporte documentado (2011) de un manatí capturado y mantenido en cautiverio en una casa de habitación. Este fue entregado a las autoridades y liberado inmediatamente en el área protegida.



*Ilustración 18 Manatí mantenido en cautiverio y liberado en el RVSBCS, año 2011.*

En el mes de septiembre del año 2017, se reportó el varamiento de una cría en la playa de la comunidad de Salado Barra, una hembra de aproximadamente 15 días de nacida la cual fue trasladada de inmediato al centro de visitantes de FUCSA, quien fue asistida por el personal para su recuperación. Debido a que, en Honduras, en ese momento no se contaba con un protocolo ni experiencia para el manejo de manatí en cautiverio, se solicitó la asesoría de especialistas de Brasil y México.



El caso de Duna fue la punta de lanza, para comenzar a utilizar la Ficha Técnica de estandarización de protocolos para la atención de crías abandonadas, rehabilitación y necropsias de manatí (Morale-Vela et, 2011); para el cuidado de DUNA (manatí hembra en recuperación). Producto de esta primera experiencia se validó esta guía y se adaptó a las condiciones de nuestro país para que se apruebe por la institución rectora y sea un referente en Honduras. Actualmente existe la oportunidad de establecer alianzas con centros especializados y con experiencia en el manejo de mamíferos acuáticos, además de la asesoría de especialistas internacionales que en el caso de darse de tener que manejar especímenes en cautiverio se considera que podrían ser mayores las probabilidades de éxito de supervivencia.

## 5.7 Análisis de los datos

### 5.7.1 Abundancia

El cálculo de la estimación de abundancia de manatíes en Brasil y basado en el levantamiento por entrevista sistemática, para el cálculo de abundancia considera que un mismo manatí pudo haber sido visto por más de un entrevistado en el sitio visitado. Para reducir el doble riesgo a recuento, lo que podría ocurrir si se computarán todos los entrevistados que avistaron el animal, fueron tomados apenas un entrevistado por sitio de ocurrencia y multiplicado por la media del manatí avistado por entrevista.

Por lo tanto, se adoptó el siguiente esquema para calcular la estimación de abundancia (e) de manatíes:

Se determina si la media (a) de manatíes por entrevista afirmativa, por medio de la división del número de manatíes avistados por los entrevistados (b) por el número de entrevistas afirmativas

No. de manatí (a) = No. Manatí avistados por los entrevistado (b)

No. de entrevistas afirmativas (c)

se multiplica si la media encontrada (a) por el número de sitios visitadas con ocurrencia de la especie (d):

**Abundancia estimada (e) = No. de manatí (a) x No. de sitios visitadas con ocurrencia de especies (d)**

**Índice abundancia relativa:** IAR (índice de abundancia relativa).-Número de avistamientos por hora de esfuerzo de búsqueda. \*. - En horas de búsqueda. (Axis-Arroyo *et al.*, 1998)

### 5.7.2 Probabilidad de avistamiento

Las ecuaciones calculadas para la probabilidad de avistamiento,  $p_i$ , son de la forma:

$$p_i = \frac{e^{b_0+b_1X_i}}{1 + e^{b_0+b_1X_i}}$$

Los coeficientes  $b_0$  y  $b_1$  son presentados en la tabla 8, y X es la variable explicativa (profundidad o temperatura del agua).

### 5.7.3 Frecuencia de ocurrencia

El número de veces que se presenta una variable aleatoria

El Análisis de frecuencia está basado en el concepto de variables aleatorias. Esta metodología, aunque permite estimar un número mínimo de manatíes presentes en un área en un determinado momento, no ofrece valores absolutos de abundancias.



## VI. Bibliografía

- Álvarez-Alemán et al. (2013). *Protocolo para el monitoreo de manatíes en áreas protegidas cubanas*. La Habana : Centro Nacional de Areas Protegidas de CUba.
- Axis-Arroyo et al. (1998). *Variables asociadas con el uso de hábitat del manatí del Caribe, (Trichechus manatus), en Quintana Roo, México (Mammalia)*. Quintana Roo.
- Carrasco, J. (2013). *Plan de Conservación del Refugio de Vida Silvestre Barras de Cuero y Salado*. La Ceiba.
- Castelblanco Martínez, e. (2005). *Ecología y conservación del manatí antillano Trichechus manatus manatus en la zona comprendida entre Puerto Carreño, Colombia y Puerto Ayacucho, Venezuela*.
- Castelblanco-Martínez Nathaly. et, a. (2015). *La conservación de los manatíes (Trichechus inunguis y Trichechus manatus) en áreas no protegidas de Colombia*. Colombia.
- CREDIA. (2014). *Propuesta Generando Información para el Manejo Efectivo del RVBCS mediante el monitoreo del manatí antillano*. La Ceiba .
- CREDIA, ICF. (2014). *Informe Técnico Diagnóstico Preliminar Manatí Antillano en RVSCS – Resultados de Entrevistas de Monitoreo*. La Ceiba.
- FUCSA. (2016). *Reportes de varamiento de manatí antillano en el RCSBCS*. La Ceiba, Atlántida, Honduras.

- Herrera Bernal et, a. (2004). *Midiendo el éxito de las acciones en las AP de Centroamérica: Evaluación y Monitoreo de la Integridad Ecológica*. Guatemala
- ICF. (2011). Protocolo de monitoreo de calidad de agua mediante macroinvertebrados acuáticos . En a. Lucía López. et. Tegucigalpa.
- Martinez, P. (2011). *Plan de Manejo del RVSBCS*. La Ceiba.
- Morale-Vela et, a. (2011). *Ficha técnica: estandarización de protocolos para la atención de crías abandonadas, rehabilitación y necropsias de manatí*. Quintana Roo, México.
- Morazán et, a. (2011). *Protocolo para el monitoreo del manatí antillano (Trichechus manatus) en Honduras*. Laguna de Bacalar.
- Olivera-Gómez et al. (2010). *Programa de Acción para la Conservación de Especies: Manatí (Trichechus manatus manatus)*. Mexico.
- PNUMA. (1995). *Plan de Manejo Regional para el Manatí Antillano, Trichechus manatus*. Kingston, Jamaica.
- (2012). *Protocolo de Monitoreo de Manati Honduras*. Tegucigalpa.
- Rico, R. C. (10 de Enero de 2018). *Centro de Conservación de Manatíes de Puerto Rico*. Obtenido de Centro de Conservación de Manatíes de Puerto Rico: <http://manatipr.org/aprendemas/elmanaticaribeno/>

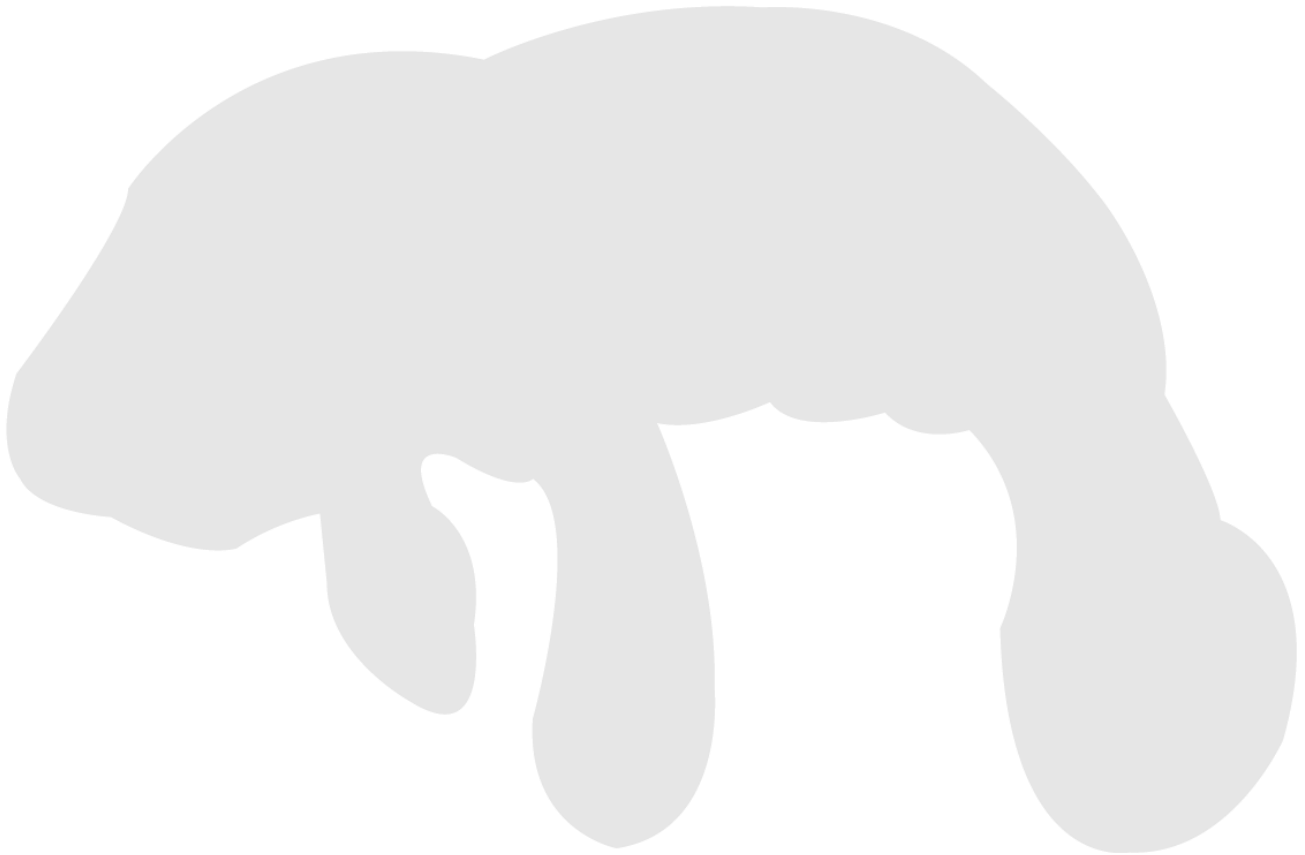
## **VII. ANEXOS**

**Anexo 1.** Formulario de entrevista para el levantamiento de información anecdótica sobre las poblaciones de manatíes en Honduras.

**Anexo 2.** Matriz de caracterización de los sitios de monito

**Anexo 3.** Formulario de anotación de observaciones de campo durante el monitoreo

**Anexo 4.** Escala de Beaufort y de Douglas



Nombre \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

Lugar de la Entrevista \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Responda las preguntas que a continuación se le pide o marque con una "X" según sea su respuesta.

### Información sobre observaciones de manatíes

1. ¿Ha observado Manatí en la zona donde desarrolla su actividad laboral?

Si \_\_\_ No \_\_\_

2. Fecha, hora y lugar donde lo vio por última vez \_\_\_\_\_

En el sitio que los vio hay: Abundante vegetación \_\_\_ Poca vegetación \_\_\_ Es solitario

3. ¿Con qué frecuencia los observa?

Regularmente \_\_\_\_\_ Ocasionalmente \_\_\_\_\_ Raras veces

4. ¿A qué profundidad? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es la época del año en que se ven con más frecuencia (meses estación, etc.)? a. época lluviosa \_\_\_\_\_ b. seca \_\_\_\_\_

6. ¿Cómo vio al animal? a. solo \_\_\_ b. hembra y cría \_\_\_ c. par de adultos \_\_\_ d. grupo de \_\_\_ individuos

7. ¿Pudiera precisar los lugares donde los ha visto? \_\_\_\_\_

8. ¿Porque sabe que se trata de un ¿Manatí?, ¿Qué observo?

Lomo \_\_\_\_\_ Cola \_\_\_\_\_ Hocico \_\_\_\_\_

9. ¿Qué estaban haciendo los animales cuando los vio?

a. comiendo \_\_\_ b. nadando \_\_\_ c. descansando \_\_\_ d. jugando \_\_\_\_\_

### Conocimientos Generales del Manatí

10. ¿Los manatíes viven cerca de aquí? \_\_\_\_\_ ¿Dónde? \_\_\_\_\_

12. ¿A qué horas del día se ven más manatíes?

a. mañana \_\_\_\_\_ b. tarde \_\_\_\_\_ c. al anochecer \_\_\_\_\_

13. ¿Sabe de qué se alimentan? \_\_\_\_\_

14. ¿En dónde cree que se alimentan los manatíes?

Canal \_\_\_\_\_ Río \_\_\_\_\_ Lagunas \_\_\_\_\_ Mar \_\_\_\_\_ Otros

----- 15. ¿En dónde cree que se reproducen los manatíes?

Canal \_\_\_\_\_ Río \_\_\_\_\_ Lagunas \_\_\_\_\_ Mar \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

16. ¿Durante qué época del año ha visto que se reproducen los manatíes?

\_\_\_\_\_

### Conocimientos sobre las poblaciones del manatí

17. Cuántos manatíes calcula que hay en esta región?

\_\_\_\_\_

18. ¿Se veían más manatíes antes que ahora? Según su criterio:

- a. los manatíes han disminuido durante los últimos 10 años
- b. son los mismos desde hace 10 años
- c. aumentaron durante los últimos 10 años

19. ¿Cuál piensa usted que fue la causa principal de la disminución?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Conocimientos sobre las amenazas al manatí

20. ¿Ha visto algún Manatí muerto? \_\_\_\_\_

¿Cuándo fue la última vez que lo vio? \_\_\_\_\_

¿Sabe cuál que fue la causa de su muerte? \_\_\_\_\_

21. De ser positiva la anterior, ¿Sabe qué pudo causar su muerte?

- A. Atrapados en redes de pesca
- B. Choque con embarcaciones
- C. Cazadores
- D otras causas ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

22. ¿Se cazaban manatíes antes? Si \_\_\_ No \_\_\_

23. ¿Se caza manatíes ahora? Si \_\_\_ No \_\_\_

Si no se caza, ¿por qué no? \_\_\_\_\_

24 ¿Cuáles piensa usted que son los principales peligros para los manatíes en la actualidad?

a) trasmallos \_\_\_ ¿Desde cuando se usan trasmallos en la comunidad? \_\_\_\_\_

b) lanchas o botes a motor \_\_\_ ¿Cuánto tiempo llevan las lanchas en la zona? \_\_\_

c) cacería \_\_\_

¿Cuándo comenzaron a verse más botes a motor en la zona? \_\_\_\_\_

¿Sabe de algún caso de choque de cayucos o lanchas con manatíes? \_\_\_\_\_

25. ¿Ha probado la carne del manatí? Si \_\_\_ No \_\_\_ A qué sabe? \_\_\_\_\_

26. ¿Qué partes del manatí se usan o usaban en la comunidad

a. carne \_\_\_\_\_ b. manteca \_\_\_\_\_ c. cuero \_\_\_\_\_ d. otros \_\_\_\_\_

¿Sabe cuánto valen? \_\_\_\_\_

27. ¿Qué usos se le da al manatí?

a. comida \_\_\_\_\_ b. medicina \_\_\_\_\_ c. joyería \_\_\_\_\_ d. otros \_\_\_\_\_

28. ¿Conoce usted a alguno de la comunidad que sepa mucho de manatíes? \_\_\_\_\_

29. ¿Sabe de alguien que tiene algún resto de manatí (Huesos, piel, dientes)?

Observaciones

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Datos del Entrevistador**

Nombre: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

## MATRIZ CARACTERIZACION DEL SITIO

No.	Nombre del Sitio	Características Biofísicas	Características Biológicas	Parámetros de Calidad del Agua	Coordenadas Geográficas
1	Barra de Thompson	<p><b>Clima:</b> Muy lluvioso con invierno lluvioso</p> <p><b>Geología:</b> Superficial, grava arena y barro</p> <p><b>Uso recomendado del suelo:</b> No apto para utilización</p>	<p><b>Bacterias:</b></p> <p><b>Hongos:</b></p> <p><b>Algas:</b></p> <p><b>Virus:</b></p> <p><b>Protozoos:</b></p>		<p>X- 484431</p> <p>Y- 1745587</p>

**FORMATO DE REGISTRO DE CAMPO  
MONITOREO DE MANATI ANTILLANO (*Trichechus manatus*)**

Pág. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Día No. : \_\_\_\_\_  
 Avistamiento No. \_\_\_\_\_

Nombre del Sitio:		Hora de inicio:		Fecha:		Latitud:	
ID Sitio:		Hora de final:		Registrador:		Longitud:	
Visibilidad de agua:		Profundidad:		T° en la superficie:		Característica de la superficie	
Clima:		FFQQ: salinidad:		pH:		Parte avistada:	
Avistamiento Manatí: __Si __No		No. Manatíes: _____		Influencia humana, durante el avistamiento: __Si __No			
Actividad Especifica:	Hora especifica:	Intervalos de tiempo:		Lancha con motor		Cayuco	Pescadores

FFQQ:	Salinidad del agua:



PH:

# ESCALA DE BEAUFORT Y DE DOUGLAS

FUERZA	Escala de Beaufort				Escala de Douglas		GRADO
	Veloc. del Viento		Denominación	Características Visuales (en tierra)	Altura de las olas (En Metros)	Nombre Aspecto	
	Nudos	Km/h					
<b>0</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;2</b>	Calma	Humo vertical Anemómetro no gira	<b>0</b>	Calma Como un espejo	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1 a 3</b>	<b>2 a 5</b>	Brisa Suave o Ventolina	El humo se desvía Veletas se mueven	<b>0 a 0,30</b>	Llana Pequeñas ondas	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>4 a 6</b>	<b>6 a 11</b>	Brisa o Flojito	Se siente en la cara Banderas se levantan	<b>0,30 a 0,60</b>	Rizada Pequeñas olas	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>7 a 10</b>	<b>12 a 19</b>	Viento leve o flojo	Se mueven las hojas Banderas flamean	<b>0,60 a 1,20</b>	Marejadilla Olas más largas	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>11 a 16</b>	<b>20 a 28</b>	Moderado o bonancible	Se levanta polvo Banderas se agitan	<b>1,20 a 2,50</b>	Marejada Olas con cresta	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>17 a 21</b>	<b>29 a 38</b>	Regular o fresquito	Vuela la arena Se agitan las ramas	<b>2,50 a 4,00</b>	Gruesa Olas grandes que rompen	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>22 a 27</b>	<b>39 a 49</b>	Fuerte o fresco	Silba la jarcia Se mueven ramas gruesas	<b>4,00 a 6,00</b>	Muy Gruesa Mar arbolada	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>28 a 33</b>	<b>50 a 60</b>	Muy fuerte o frescachón	Se mueven árboles grandes Molesta caminar en contra	<b>6,00 a 9,00</b>	Arbolada Olas muy altas y espuma	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>34 a 40</b>	<b>61 a 74</b>	Viento duro	Desgaja árboles Muy difícil caminar y respirar	<b>9,00 a 15,00</b>	Montañosa Mar deshecha	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>41 a 47</b>	<b>75 a 88</b>	Temporal	Arrastra objetos Imposible caminar	<b>+ de 15</b>	Confusa Caos de espuma y agua	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>48 a 55</b>	<b>89 a 102</b>	Muy duro	Daños y consecuencias variadas			
<b>11</b>	<b>56 a 63</b>	<b>103 a 117</b>	Borrasca o tempestad	Daños y consecuencias variadas			
<b>12</b>	<b>+ de 64</b>	<b>+ de 118</b>	Huracán	Daños y consecuencias variadas			



**HONDURAS**  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



**Instituto Nacional de  
Conservación Forestal**

Gobierno de la República

[www.icf.gob.hn](http://www.icf.gob.hn)

