

# COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

## COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

### 17ª REUNIÓN

La Jolla, California (EE. UU.)

08-12 junio de 2026

## DOCUMENTO SAC-17 INF-K

### PRUEBAS DE SEGURIDAD Y EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS DE LIBERACIÓN DE CAPTURAS INCIDENTALES DE TIBURONES: VELCROS Y ARNESES

Melanie Hutchinson, Jefferson Murua, Maitane Grande, Jon Lopez

#### ÍNDICE

Resumen .....	1
Antecedentes .....	1
Avances del proyecto .....	3
Recomendaciones del personal .....	3
Anexos.....	4

#### RESUMEN

Los tiburones grandes capturados incidentalmente en pesquerías cerqueras atuneras plantean importantes problemas de manipulación. A menudo permanecen en cubierta más tiempo del necesario por motivos de seguridad de la tripulación, lo que provoca tasas de mortalidad elevadas. Se han desarrollado dos novedosos dispositivos de liberación de capturas incidentales (DLCI): un “velcro para tiburones” y un “arnés para tiburones” con correas acolchadas para levantar a los tiburones grandes por el pedúnculo caudal utilizando una grúa o un cabrestante (en buques más pequeños), lo que reduce el tiempo fuera del agua y mejora la seguridad de la tripulación. La Comisión de la CIAT ha autorizado formalmente un estudio piloto controlado bajo la resolución [C-25-08](#), en el que se permite levantar a los tiburones por la cola exclusivamente en este contexto de investigación. Se desarrolló un protocolo riguroso para tiburones sedosos grandes de más de 150 cm de longitud total, que incorpora marcas satelitales para evaluar la supervivencia posliberación y el desempeño natatorio. El personal científico de la CIAT recomienda que la Comisión asigne financiamiento para avanzar este estudio.

#### ANTECEDENTES

Cuando se capturan tiburones grandes (>150 cm de longitud total) en pesquerías cerqueras atuneras, pueden ser muy activos en cubierta y peligrosos de manipular. Las mejores prácticas adoptadas en la resolución [C-25-08](#) para reducir la mortalidad por captura incidental de tiburones en este arte de pesca exigen que los tiburones sean devueltos al mar lo antes posible, con el mínimo daño, teniendo debidamente en cuenta la seguridad de cualquier persona a bordo. Sin embargo, en la práctica, debido al peligro que supone para la tripulación manipular tiburones grandes y activos en cubierta, la mayoría se dejan en cubierta hasta que están más calmados y es más seguro maniobrarlos manualmente. Lamentablemente, esto equivale a un mayor tiempo fuera del agua y mayores tasas de mortalidad.

Recientemente, se ha probado un nuevo método de liberación de tiburones grandes mediante novedosos dispositivos de liberación de capturas incidentales (DLCI) (es decir, “velcro para tiburones” y “arnés para tiburones”) en un buque de cerco en el Océano Índico y el Océano Atlántico para comprobar su seguridad y practicidad al sacar a los tiburones grandes de los salabardos y devolverlos al mar. Estos dispositivos (ver Fig. 1) tienen una correa ancha acolchada que envuelve el pedúnculo caudal de los tiburones grandes y puede engancharse a un cabrestante para elevar a los animales y sacarlos del salabardo, de la cubierta o de una tolva y moverlos por la borda para una liberación más rápida. El uso de estos dispositivos tiene el potencial de reducir el tiempo fuera del agua de los tiburones grandes capturados en las pesquerías cerqueras atuneras y de mejorar potencialmente las tasas de supervivencia si no se producen efectos nocivos al levantar a los animales por la cola en la integridad de los tejidos conectivos blandos y vertebrales endurecidos de los animales que comprometan su supervivencia.

Este estudio está motivado específicamente por la preocupación sobre los posibles efectos de la práctica de levantar a los tiburones por la cola tanto en la supervivencia como en el desempeño locomotor. Desde hace mucho tiempo existe preocupación por los impactos fisiológicos y físicos de levantar a los tiburones grandes por el pedúnculo caudal, incluido el posible daño a los tejidos conectivos blandos, las vísceras sin soporte y los componentes cartilaginosos de la columna vertebral (Poisson et al. 2014; Eddy et al. 2016). Históricamente, esta práctica se desaconsejaba o prohibía de ampliamente debido a que se reportaban “chasquidos” audibles durante el levantamiento, que se interpretaban como indicativos de lesiones graves de la columna vertebral y posible mortalidad.

Las correas acolchadas del arnés y velcro para tiburones están construidas para aumentar el área de superficie sobre la que se aplican las fuerzas de elevación para un mayor soporte del peso corporal (en comparación con el uso de una línea o cuerda pequeña) con el fin de reducir el riesgo de lesiones tanto en el pedúnculo caudal como en toda la columna vertebral cartilaginosa. Los resultados preliminares del estudio en el Océano Índico, que muestran una supervivencia del 100% de N=4 tiburones marcados y liberados utilizando los dispositivos de velcro y arnés, se presentaron en la 4ª reunión del Grupo de Trabajo sobre Ecosistema y Captura Incidental y en la 16ª reunión del Comité Científico Asesor en 2025. Dado que estos dispositivos también pueden mejorar la seguridad de la tripulación que manipula tiburones grandes, la 16ª reunión del CCA recomendó lo siguiente:

*“(a) Con el objetivo de fortalecer mecanismos eficientes y seguros para el manejo y la liberación de tiburones, se recomienda que el personal científico, en colaboración con los investigadores asociados con los CPC, continúe evaluando mediante un estudio piloto controlado el uso de herramientas específicas como velcros y arneses y protocolos asociados para el levantamiento de tiburones de gran tamaño por el pedúnculo caudal (excepción del tiburón ballena). (b) Se sugiere que ese estudio piloto sea diseñado con un enfoque experimental riguroso, acorde con el objetivo de determinar la eficacia y seguridad de estas herramientas, la supervivencia de los individuos, así como la seguridad de la tripulación, y se considera fundamental incluir a la industria pesquera y a especialistas con experiencia en la manipulación y marcado de tiburones de gran tamaño. (c) Se recomienda que el personal científico presente los resultados del estudio piloto al Grupo de Trabajo sobre Ecosistemas y Captura Incidental (GTECI) y el CCA para su consideración como una posible buena práctica para el manejo y la liberación de tiburones capturados incidentalmente, con el fin de contribuir a su supervivencia. (d) Dado que la realización de este estudio podría estar sujeta a restricciones derivadas de las medidas vigentes, el CCA solicita a la Comisión que aclare si pudiera llevarse a cabo este estudio piloto y bajo qué circunstancias, y en consecuencia, considere, de ser necesario, una actualización de la Resolución C-24-05 sobre tiburones para ese efecto”.*

La medida de conservación y ordenación de tiburones de la CIAT, la resolución C-25-08 (y todas las versiones anteriores de la resolución), contiene una disposición que prohíbe levantar tiburones por la cola en el párrafo 11.d, que establece lo siguiente:

*“Prohibir levantar los tiburones por la cabeza, cola, hendiduras branquiales, o espiráculos, o mediante el uso de alambre alrededor o a través del cuerpo. Prohibir perforar el cuerpo del tiburón (por ejemplo, para pasar un cable para levantar al tiburón)”.*

Para dar cabida al asesoramiento de la 16ª reunión del CCA, especialmente el punto (d) anterior, y para permitir más pruebas de los dispositivos de arnés y velcro para tiburones en el Área de la Convención de la CIAT, la 103ª reunión de la Comisión actualizó la resolución sobre conservación de tiburones ([C-25-08](#)) añadiendo el siguiente párrafo (14):

*“El personal científico de la CIAT, en colaboración con investigadores asociados con CPC, el GTECI y el CCA, continuará desarrollando y fortaleciendo – a través de un estudio piloto específico – el uso de herramientas específicas, como correas de velcro y arneses, para levantar a los tiburones por su pedúnculo caudal y presentar los resultados al GTECI y al CCA para su evaluación como posible mejor práctica para la manipulación y la liberación seguras de tiburones. Excepcionalmente, para esta experiencia piloto controlada manejada por el personal, se permitirá levantar a los tiburones por la cola. Los tiburones ballena quedarán excluidos del estudio piloto”.*

Con este fin, el personal científico de la CIAT trabajó con científicos de los CPC en AZTI (España) para desarrollar los siguientes protocolos (Anexo 1) para probar la seguridad y eficacia del velcro y el arnés para tiburones en buques cerqueros bajo competencia de la CIAT. Todo esfuerzo de investigación que busque contribuir al estado de la ciencia para este método en el Área de la Convención de la CIAT debe cumplir con las siguientes condiciones: i) colaborar con el personal científico de la CIAT responsable de dirigir la investigación en el OPO; ii) seguir estrictamente los métodos provistos en el presente documento; y iii) obtener una carta de colaboración del Director de la CIAT para realizar el trabajo durante un viaje experimental determinado.

### **AVANCES DEL PROYECTO**

Hasta la fecha, el presupuesto (ver Anexo 3) y los objetivos del estudio piloto (Proyecto [M.1.f](#)) fueron presentados a la 103ª reunión de la Comisión en 2025. No se asignó financiamiento para este estudio, pero el personal científico del CIAT, en colaboración con socios como AZTI, ha avanzado hacia las metas del proyecto. En la actualidad, se han desarrollado los métodos del estudio piloto (protocolos) y un presupuesto (anexo a este documento). Se están probando actualmente los métodos en el mar durante un crucero de investigación científica a bordo del B/P Rosita C, que zarpó de Manta a finales de marzo de 2026 con un científico de AZTI y un observador de la CIAT a bordo para probar los protocolos. Los protocolos serán mejorados según sea necesario con la retroalimentación de este primer crucero experimental. El personal científico sigue buscando financiamiento para apoyar este estudio (proyecto no financiado M.1.f; Anexo 3) y buscará formas de seguir impulsándolo en distintos niveles de intensidad, sujeto a la disponibilidad de recursos.

### **RECOMENDACIONES DEL PERSONAL**

Para responder a las solicitudes del CCA-16 de que se lleve a cabo un estudio sobre la seguridad y eficacia de la liberación de tiburones grandes utilizando dispositivos de levantamiento en las pesquerías cerqueras atuneras, el personal científico recomienda lo siguiente:

Que la Comisión asigne financiamiento para apoyar el proyecto no financiado M.1.f sobre el uso de dispositivos de velcro y arnés para levantar tiburones.

## ANEXO

### A.1. Pruebas de seguridad y eficacia de los dispositivos de liberación de capturas incidentales de tiburones: protocolos de investigación

#### OBJETIVO

Realizar un estudio piloto para probar la seguridad y eficacia de los dispositivos de liberación de capturas incidentales de tiburones (el “velcro para tiburones” y el “arnés para tiburones”), que pueden reducir el tiempo fuera del agua y, por tanto, la supervivencia de los tiburones grandes capturados en las pesquerías cerqueras.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

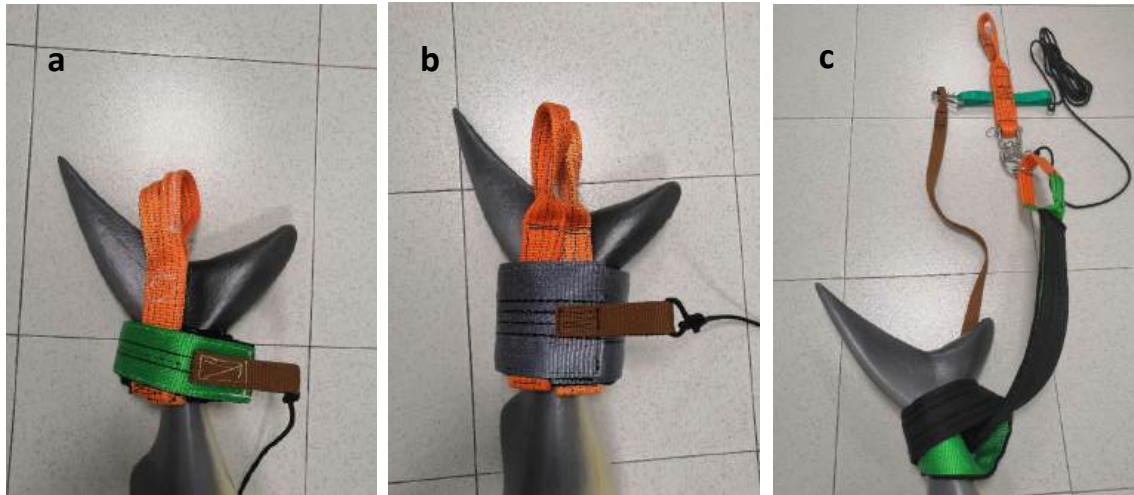
##### Materiales

##### Dispositivos de liberación de capturas incidentales (DLCI)

En este estudio se probará el funcionamiento y la seguridad de tres dispositivos: un **velcro pequeño** para tiburones de 150-180 cm de longitud total (LT), un **velcro grande** para tiburones de cualquier talla >150 cm LT y un **arnés para tiburones** de cualquier talla (Figuras 1a-c abajo). La correa del dispositivo de velcro pequeño tiene 6 cm de ancho, por lo que es más adecuada para tiburones de menos de 180 cm LT. La correa del velcro grande es más ancha (12 cm) y, por lo tanto, es adecuada para todos los tiburones que son demasiado grandes para manipularlos manualmente o con una camilla.

Se sabe que los productos de velcro o “gancho y bucle” se deterioran con el tiempo, por lo que en este estudio piloto es muy importante que se observe la integridad de cada dispositivo después de su uso. Un fallo del dispositivo podría tener consecuencias devastadoras para un miembro de la tripulación si el velcro se abriera con un tiburón encima. Por lo tanto, los protocolos del estudio incluyen medidas de seguridad para que la tripulación se asegure de no estar nunca directamente debajo de un tiburón durante la operación. Además, aún es necesario determinar la vida útil de estos productos, donde el “vida útil” para el velcro define cuántas veces se puede desabrochar hasta que el cierre pierde el 50% de su valor de rendimiento inicial. Cada vez que se abre una cinta de gancho y bucle (o velcro), los ganchos tiran de los bucles, lo que contribuye a un nivel de deterioro. Una mayor resistencia del cierre (deseable para estos productos) reduce la vida útil y viceversa. Además, su rendimiento práctico también se verá afectado por los contaminantes, los residuos y la incrustaciones (por ejemplo, escamas o mucosas), la exposición a los rayos UV, la humedad y el lavado. Por lo tanto, es imperativo cuidar los dispositivos y asegurarse de que estén completamente limpios de residuos antes de utilizarlos. Además, hay que evaluar detenidamente su funcionamiento, ya que cuando la resistencia del cierre empieza a mostrar signos de debilitamiento, habrá que reemplazar el dispositivo.

También es importante señalar que las correas de velcro para tiburones que se utilizan actualmente son prototipos. Por lo tanto, aún están en fase de desarrollo y se pueden mejorar en términos de diseño, materiales y método de uso. Tomar fotos y videos para demostrar cómo funcionan las correas de velcro o por qué fallan es muy útil para informar las mejoras en el diseño y las instrucciones. ¡Cualquier sugerencia para mejorar los dispositivos actuales es bien recibida!



**FIGURE 1.** Three shark bycatch release devices for testing in this study. Small Velcro (a), large Velcro (b), shark harness (c).

**FIGURA 2.** Tres dispositivos de liberación de capturas incidentales de tiburones para probar en este estudio. Velcro pequeño (a), velcro grande (b), arnés para tiburones (c).

### Marcas archivadoras satelitales

El presente estudio pretende cuantificar no solo los resultados de supervivencia, sino también los posibles efectos subletales de levantar a los tiburones por la cola utilizando los dispositivos de liberación de capturas incidentales (DLCI) descritos anteriormente sobre la eficacia natatoria y la viabilidad a más largo plazo.

Para evaluar el impacto a corto y largo plazo de los DLCI sobre la supervivencia posliberación (SPL) y la eficacia natatoria de los tiburones capturados en **buena condición** (ver Tabla 1 para las definiciones de las condiciones) se utilizarán dos tipos diferentes de marcas archivadoras satelitales. Los animales seleccionados para este estudio se marcarán con marcas archivadoras desprendibles de supervivencia (SPAT, por sus siglas en inglés) o con MiniPAT (Wildlife Computers, Inc. Redmond, WA. EE. UU.). El plan de marcado se decidirá antes de la salida de cada viaje.

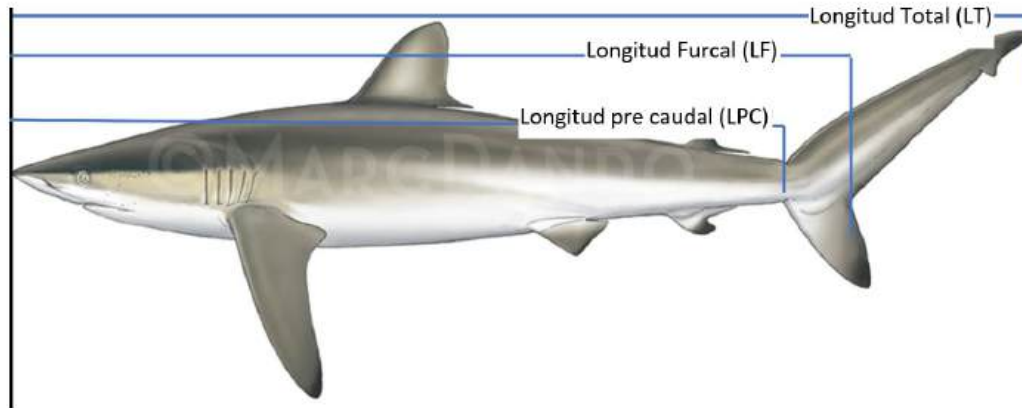
Las marcas MiniPAT se programarán según dos estrategias de colocación. Para evaluar la supervivencia y longevidad a largo plazo, las marcas se desplegarán hasta por 360 días. Para evaluar la eficacia natatoria, se programará un subconjunto de marcas para despliegues más cortos (<96 días) con datos de series de tiempo de orientación de alta resolución. Los conjuntos de datos resultantes de los animales del estudio piloto se compararán con los conjuntos de datos de acelerómetros de tiburones sedosos mantenidos por la CIAT para evaluar las desviaciones de los patrones de desplazamiento esperados. El personal de la CIAT proporcionará parámetros de programación estandarizados para asegurar la comparabilidad entre los conjuntos de datos.

Las marcas SPAT se utilizarán para validar el destino posliberación y evaluar si los individuos marcados muestran un comportamiento normal de desplazamiento vertical diario. Dada la incertidumbre que rodea a los posibles efectos retardados de las lesiones en la columna vertebral, estas marcas se programarán con una duración máxima de despliegue de 60 días.

## Métodos

### Diseño del estudio

Para limitar el número de variables que podrían influir en los resultados de este estudio piloto: i) se probarán los dispositivos de liberación de capturas incidentales (DLCI) en **una sola especie, el tiburón sedoso** (*Carcharhinus falciformis*); ii) se restringirán las pruebas de los DLCI a los **animales que se encuentren en buenas condiciones** al subirlos a bordo (ver Tabla 1 para los criterios de las condiciones); y iii) solo se probarán los DLCI en **animales de más de 150 cm de longitud total (LT)** como se muestra en la Figura 2.



**FIGURE 3.** Length measurements. Only use the BRDs on silky sharks that are > 150 cm LT.

**FIGURA 4.** Medidas de longitud. Solo se utilizarán los DLCI en tiburones sedosos que midan >150 cm LT.

Para garantizar que se registren todos los datos necesarios para una evaluación precisa de la eficacia y la seguridad del dispositivo, durante este estudio piloto **no podrán realizarse pruebas con más de tres animales por lance.**

Además, cualquier prueba posterior de los dispositivos de velcro y arnés solo podrá iniciarse y realizarse una vez finalizada la prueba anterior (es decir, que el tiburón anterior haya sido liberado por completo y su rendimiento natatorio tras la liberación haya sido completamente observado y registrado).

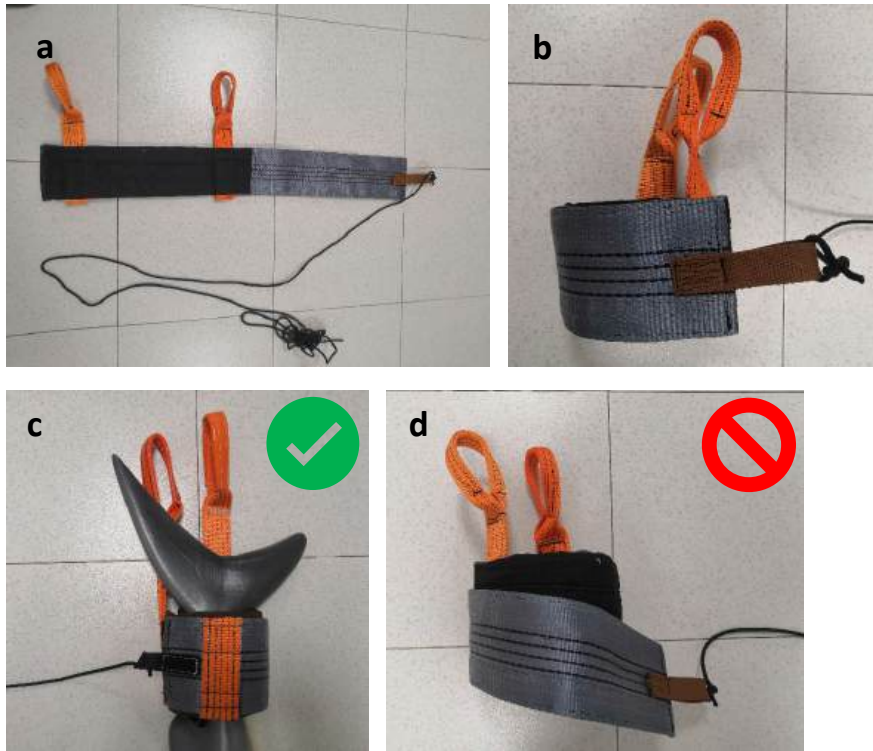
<b>TABLE 1.</b> Capture Condition	
<b>TABLA 1.</b> Condición de captura	
<b>Condición</b>	<b>Criterios</b>
<b>Muerto</b>	No hay movimiento ni señales de vida
<b>Heridos y/o moribundos</b>	El animal está aletargado pero muestra señales de vida. Puede presentar signos claros de lesión, sangre en los ojos o sangrado por las branquias o la cloaca.
<b>Buena</b>	Activo y en movimiento, sin signos de lesión o letargo. Solo marcar animales que estén en buenas condiciones cuando se suban a bordo.

## **Prueba de los DLCI de tiburones**

### **Velcro para tiburones**

Antes de utilizar las correas de velcro, se debe comprobar que el velcro esté libre de escamas, sangre o cualquier otro residuo que pueda obstruir los ganchos del velcro y para asegurar que las superficies adhesivas puedan adherirse firmemente (Figura 3). Se recomienda llevar a bordo varias correas de velcro por si fuera necesario reemplazar alguna desgastada o sucia.

Cuando un tiburón sea subido a bordo, se debe establecer una longitud aproximada antes de seleccionar el dispositivo más adecuado. La correa de velcro debe envolverse firmemente alrededor del pedúnculo caudal del tiburón, justo delante de la aleta caudal, y fijarse firmemente. El panel de tela debe ajustarse al tamaño de la base de la cola utilizando el velcro (Figura 3c). Es importante intentar adherir la mayor parte posible de la superficie interior y exterior de los dos parches de velcro (Figura 3b) y presionarlos con la mano para conseguir una buena sujeción (Figura 3c), ya que una mala aplicación (Figura 3d) puede hacer que el tiburón se suelte accidentalmente. Los últimos modelos de velcro que se están probando vienen en dos tamaños: el velcro pequeño tiene una correa de 6 cm de ancho y el velcro grande tiene 12 cm de ancho. En el espacio correspondiente de la hoja de datos debe anotarse qué tamaño de velcro se utilizó para cada tiburón.



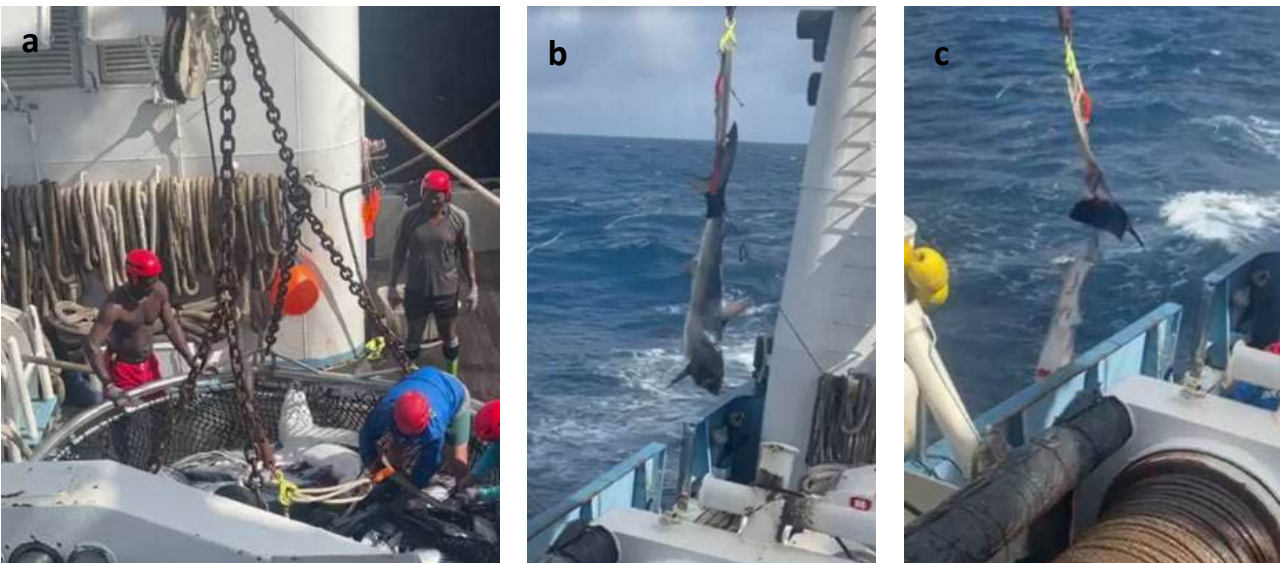
**FIGURE 5.** Large velcro shark DLCI. In image (a) the device is open and shows the long line that must be attached to the small tab on the Velcro portion of the device to disengage the Velcro and release the shark. The length of the line must be > than 5 meters long to ensure the crew has enough line to open the device from the deck when the shark is near the water surface. A closed Velcro is shown in (b). Image (c) shows the DLCI around the caudal peduncle of a shark and adjusted appropriately to the shark's size. In (d) the large Velcro is closed incorrectly, affecting the strength of the closure. If the device is improperly closed it could slip open and release the animal while it is overhead-if the animal lands on or near a crew member the injuries could be of grave consequence. So please ensure the devices are properly closed and that all crew are clear of the path of the shark from the lifting point towards the rail.

**FIGURA 3.** DLCI de velcro grande para tiburones. En la imagen (a) el dispositivo está abierto y muestra la línea larga que debe atarse a la lengüeta pequeña en la parte del velcro del dispositivo para desenganchar el velcro y liberar al tiburón. La longitud de la línea debe ser >5 metros para asegurar que la tripulación tenga suficiente línea para abrir el dispositivo desde la cubierta cuando el tiburón esté cerca de la superficie del agua. En la imagen (b) se muestra un velcro cerrado. La imagen (c) muestra el DLCI alrededor del pedúnculo caudal de un tiburón y ajustado adecuadamente al tamaño del tiburón. En la imagen (d), el velcro grande está mal colocado, lo que afecta la resistencia del cierre. Si el dispositivo no está bien sujeto, podría abrirse y liberar al animal mientras está por encima de la cabeza; si el animal cae sobre un miembro de la tripulación o cerca de él, las lesiones podrían ser graves. Por lo tanto, es necesario asegurarse de que los dispositivos estén bien cerrados y de que toda la tripulación esté alejada de la trayectoria del tiburón desde el punto de elevación hacia la barandilla.

La correa tiene una lengüeta u "ojal" al que se ata una línea de seguridad para que el velcro pueda abrirse con un tirón desde lejos (Figura 3). Es necesario asegurarse de que la línea esté atada y preparada de **antemano** y amarrada firmemente al "ojal" de la correa. Se recomienda que la línea tenga al menos 5 metros de longitud para que haya suficiente distancia entre el tiburón y el pescador.

El velcro tiene dos asas grandes y reforzadas en la parte superior a través de las cuales se puede colocar el gancho de la grúa o del cabrestante para levantar al tiburón y sacarlo del salabardo o de la cubierta. **Es necesario asegurar que el velcro esté orientado correctamente en el tiburón, con las asas apuntando hacia la punta de la aleta caudal (Figura 3c).** Una vez que el velcro esté bien sujeto y el gancho de la grúa colocado a través de las asas, el animal será elevado al costado del buque y bajado por encima de la barandilla para su liberación. En la actualidad, los mecanismos de apertura son más eficaces cuando la línea que los conecta se tira casi horizontalmente. Así pues, se baja al animal justo por encima de la barandilla y hasta que la cola esté casi horizontal al miembro de la tripulación que sujeta la línea de liberación, y entonces se puede tirar del mecanismo de apertura liberando al animal al mar.

Las correas de velcro (y las correas de arnés) están diseñadas para usarse con tiburones grandes (por ejemplo, >150 cm LT) que son difíciles o peligrosos de manipular manualmente. Un punto crítico que hay que recordar es que, a diferencia de la cuerda, con la que la grúa puede levantar al tiburón en un solo movimiento brusco y enérgico, el velcro no es tan resistente a las fuerzas fuertes repentinas, por lo que la maniobra de levantamiento debe realizarse con más cuidado y gradualmente. Al levantar el tiburón con la grúa, debe hacerse con una fuerza de elevación lenta pero consistente para evitar lesiones adicionales en la columna vertebral del animal y reducir las fuerzas de sacudida sobre el velcro. También hay que asegurarse de que no haya personas debajo de la trayectoria de elevación del tiburón durante esta maniobra por si el velcro se suelta accidentalmente. Una vez que el tiburón esté sobre el agua, el tripulante que sujeta la línea de seguridad debe tirar con fuerza y mover el brazo lateralmente (de izquierda a derecha) para abrir el velcro y liberar al tiburón en el agua (Figura 4). **Antes de pescar, es importante repasar el procedimiento con el capitán, el jefe de cubierta y los miembros de la tripulación para asegurarse de que todos entienden el proceso.**



**FIGURE 6.** Process for attaching the shark BRDs to large sharks in the brail (a), hoisting them slowly using the crane over the side of the vessel (b) and then opening the Velcro to release the sharks (c).

**FIGURA 7.** Proceso para colocar los DLCI a los tiburones grandes en el salabardo (a), levantarlos lentamente con la grúa al costado del buque (b) y luego abrir el velcro para liberar a los tiburones (c).

Aunque la extensión de las instrucciones puede hacer que parezca un proceso complicado, en realidad es muy sencillo y rápido. Lo más importante que hay que recordar es asegurar bien las solapas del velcro, tener preparada una línea de seguridad para liberar el tiburón, no tirar bruscamente con la grúa al elevar el tiburón y asegurar que la tripulación no esté debajo del animal al levantarlo. Es importante anotar la

hora en que se colocó el velcro al tiburón y la hora de liberación. También hay que prestar atención a cualquier “chasquido” durante la elevación del tiburón que pueda indicar una lesión en la columna vertebral del animal y anotar si se produjeron o no dislocaciones audibles.

### **Arnés para tiburones**

También se pretende probar la utilidad, eficacia y seguridad de un DLCI alternativo para tiburones denominado arnés para tiburones (Figura 5). El arnés es una correa acolchada compuesta por dos lazos para elevar a los tiburones con la ayuda de la grúa de cubierta. Para usarlo, se coloca la zona acolchada alrededor del pedúnculo caudal del tiburón y se pasa el lazo más pequeño (con el anillo metálico) a través del lazo más grande conectado al lazo del gancho del cabrestante y a la línea de seguridad (Figura 5a,c,d). Es importante asegurarse de que la correa acolchada esté bien ajustada alrededor de la cola. Si está suelta, se debe tirar manualmente de la correa hasta que quede ajustada alrededor del pedúnculo caudal.

Una vez colocado el arnés, el anillo metálico del lazo pequeño se inserta en el mosquetón metálico tirando del gatillo conectado a la línea (Figura 5b,e). El arnés tiene un asa o lazo para el gancho de la grúa para elevar al animal. De nuevo, hay que tener cuidado de controlar la velocidad durante la elevación del tiburón para no tirar bruscamente del animal. Se debe estar atento a cualquier chasquido audible durante el proceso de elevación.

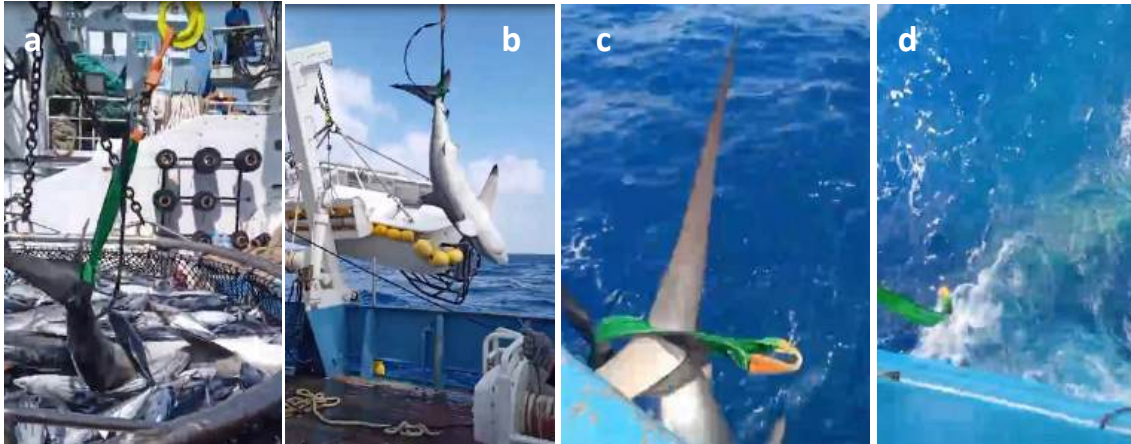
Al igual que con los dispositivos de velcro, el arnés debe tener una línea de seguridad larga (>5 m) que debe conectarse al anillo metálico para abrir el gatillo y liberar el arnés y el tiburón (Figura 5e). Una vez que el tiburón ha sido elevado fuera del salabardo y hacia el costado del buque, se tira de la línea de seguridad para abrir el gatillo. Esto libera el arnés debido al peso del animal y el tiburón cae al agua (Figura 6). Se debe tener en cuenta que experimentos recientes han indicado que la liberación es más eficiente si la cola y el gatillo de liberación están perpendiculares a la altura de la cubierta. Cuando el ángulo de la línea de gatillo está perpendicular al miembro de la tripulación, se pueda tirar de ella hacia el buque para abrir el arnés.

Durante las pruebas, también debe anotarse cualquier dificultad encontrada a la hora de sujetar y levantar a los tiburones y liberarlos con los velcros o el arnés. Esto sería de gran ayuda para comprender los distintos problemas que surgen. También es importante grabar todo el evento en video y especialmente el comportamiento natatorio del tiburón al ser liberado para que los científicos puedan revisar la operación de liberación y la condición del tiburón al ser liberado.



**FIGURE 8.** Shark harness (a) and configuration. In image (b) the loop that goes on the winch is shown zoomed in (orange strap) with the release trigger carabiner and the line attached to the release trigger for releasing the harness and the shark. In image (c) the small loop is passed through the large loop around the caudal peduncle of a shark. Image (d) shows the final set up with the ring on the small loop attached to the carabiner. Image (e) shows the strap with carabiner to attach the harness belt and rope tied to the trigger release ring which opens after pulling the rope sideways.

**FIGURA 9.** Arnés para tiburones (a) y configuración. En la imagen (b) se muestra con zoom el lazo que va en el cabrestante (correa naranja) con el gatillo de liberación del mosquetón y la línea conectada al gatillo de liberación para soltar el arnés y el tiburón. En la imagen (c) el lazo pequeño se pasa a través del lazo grande alrededor del pedúnculo caudal de un tiburón. La imagen (d) muestra la configuración final con el anillo en el lazo pequeño sujeto al mosquetón. La imagen (e) muestra la correa con el mosquetón para sujetar el cinturón del arnés y la cuerda atada al anillo de liberación del gatillo que se abre tras tirar de la cuerda lateralmente.



**FIGURE 10.** Process of releasing a shark with a harness. Harness is applied to a large shark in the brail and the winch hook is attached (a). The shark is lifted very slowly with the crane and transfers the shark to the starboard side so it is over water with the tail close to deck level (b). The shark is released when the harness belt opens after pulling the trigger cord (c). Shark can be seen swimming underwater (d).

**FIGURA 6.** Proceso de liberación de un tiburón con arnés. Se coloca el arnés a un tiburón grande en el salabardo y se fija el gancho del cabrestante (a). El tiburón se levanta muy lentamente con la grúa y se transfiere el tiburón al lado de estribor de modo que quede sobre el agua con la cola cerca del nivel de la cubierta (b). Se libera al tiburón cuando el cinturón del arnés se abre tras tirar de la cuerda del gatillo (c). Se puede ver al tiburón nadando bajo el agua (d).

### Métodos de marcado

En este estudio piloto todos los tiburones liberados con velcro o arnés serán marcados con una marca satelital. Puede ser difícil marcar a los animales en el salabardo o en la tolva, por lo que es aconsejable tener una camilla o plataforma de marcado a la que se pueda trasladar al tiburón para marcarlo después de colocarle el DLCI (Figura 7). Una vez que se haya colocado el velcro o el arnés y sacado al tiburón del salabardo/tolva, se debe colocar rápidamente en la camilla/plataforma para colocar la marca (sin soltar el arnés o el velcro). Mientras el tiburón está en la camilla, se le puede introducir en la boca un respirador o una manguera de agua de mar (a temperatura ambiente de la superficie del mar), que fluya a 1,000-2,000 galones por hora, para hacer pasar agua de mar por las branquias. Una vez colocada la marca (siguiendo los métodos indicados a continuación), el tiburón será elevado de nuevo al agua con la grúa y liberado tirando de la cuerda de seguridad conectada al dispositivo para abrirlo (Figura 8).



**FIGURE 7.** Shark being tagged after the Velcro has been attached. Remember to remove the tag label prior to releasing the shark.

**FIGURA 7.** Tiburón siendo marcado después de colocarle el velcro. Antes de liberar al tiburón, se debe retirar la etiqueta de la marca.

### Almacenamiento de las marcas



**FIGURE 8.** Tagged shark release using large Velcro.

**FIGURA 8.** Tiburón marcado liberado con velcro grande.

Las marcas satelitales deben guardarse en un refrigerador cuando no estén en cubierta para su posible despliegue. También deben mantenerse secas y en un contenedor impermeable con paquetes desecantes para controlar la humedad atmosférica. Las marcas deben ser programadas con la ayuda de los científicos del proyecto de la CIAT para asegurar la comparabilidad entre los conjuntos de datos de las marcas y un despliegue adecuado.

### Configuración de las marcas

Además de dos tipos diferentes de marcas, también hay dos anclas diferentes que se utilizarán en este estudio: un ancla pequeña de titanio (dardo metálico) y un ancla de plástico negro tipo paraguas Domeier, que se muestra en la Figura 9. **Antes de salir de viaje, es necesario asegurarse de que se dispone de los aplicadores adecuados para las anclas de las marcas.** El aplicador de anclas Domeier tiene una punta como una aguja para entrar en el centro del paraguas (como se muestra en la Figura 9) y el aplicador de anclas pequeñas de titanio tiene una hendidura en el extremo para que el ancla se deslice.

La correcta alineación de la marca en el aplicador es imprescindible para conseguir un buen anclaje de la marca en la musculatura dorsal del tiburón. Esto es especialmente importante para las marcas configuradas con las anclas pequeñas de titanio. Para que el ancla pueda fijarse bajo la ceratotrichia (representada en las Figuras 10 y 11), las estructuras endurecidas bajo la aleta dorsal, el aplicador de la marca debe colocarse en la parte superior del ancla de la marca, como se muestra en la Figura 9c.

### Ubicación de las marcas

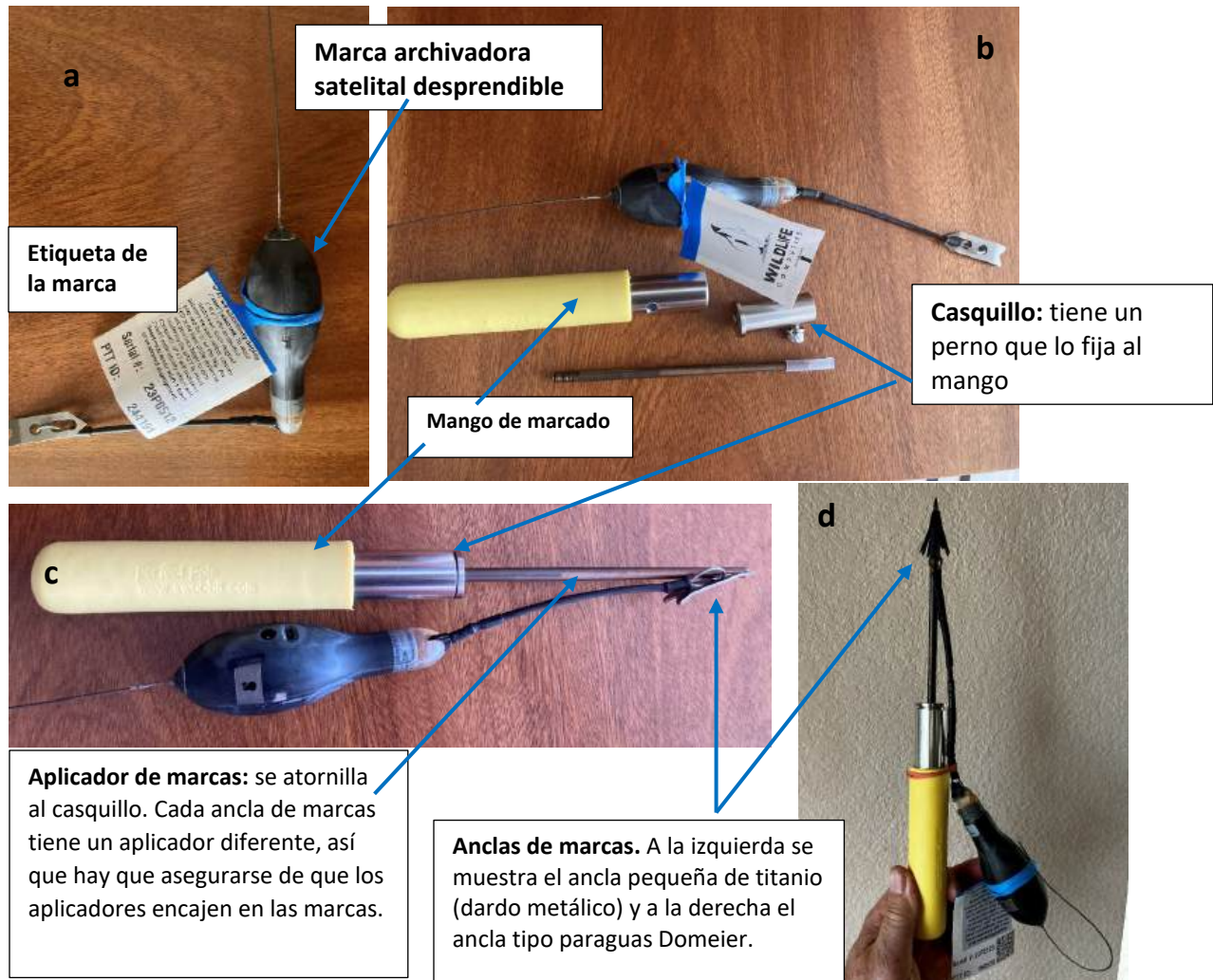
Hacer una incisión preliminar con un bisturí esterilizado para que las anclas de las marcas perforen la piel haciendo dos pequeños cortes en forma de cruz (+) en la base de la aleta dorsal directamente debajo del ápice de la aleta. Poner un poco de gel yodado en el agujero y en la punta del ancla. Utilizando el mango

de marcado, insertar el ancla de la marca en un ángulo poco profundo hacia la cabeza y a través del cuerpo hasta aproximadamente la mitad del reinal. Retirar el mango y la etiqueta con el número de serie de la marca, dar a la marca un ligero tirón rápido para anclarla en su sitio e indicar a los pescadores que levanten lenta y cuidadosamente el animal para liberarlo. El procedimiento completo debería durar menos de 3 minutos (colocación del DLCl, marcado del animal y liberación).

### Grabación en video

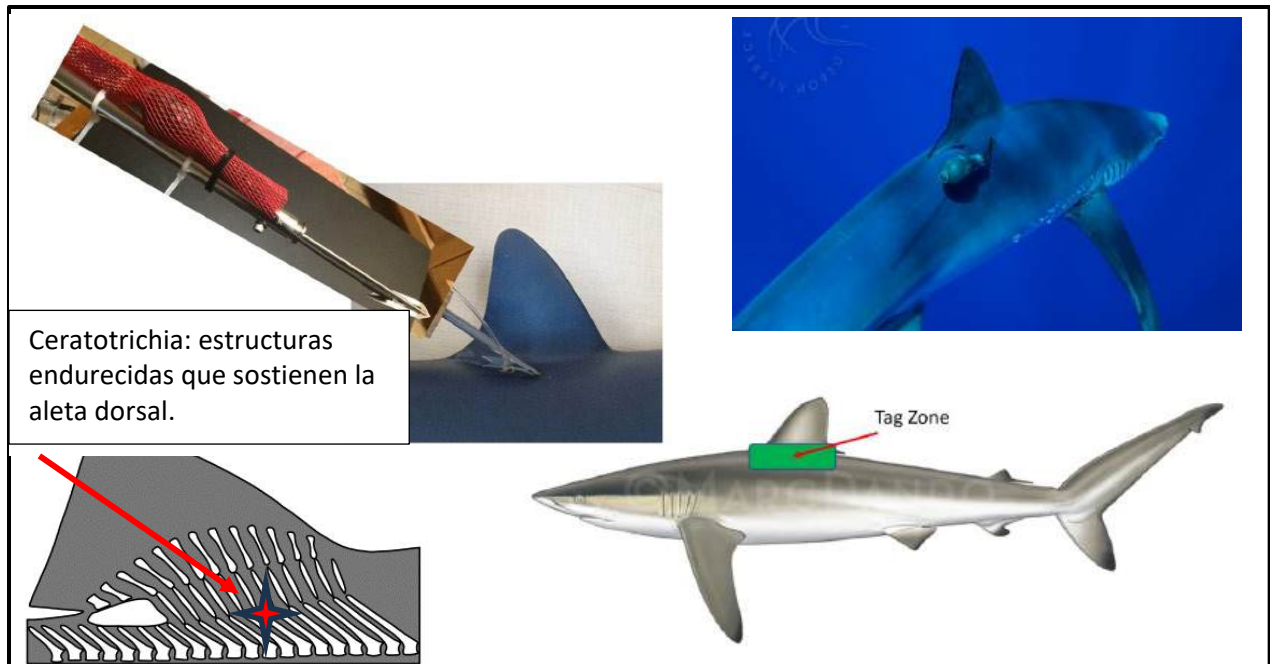
Asegúrese de grabar todo el procedimiento con su GoPro o un teléfono (pida ayuda si utiliza un teléfono). Lo más importante es observar el comportamiento natatorio del tiburón en el momento de la liberación y describir la condición del animal y la eficacia natatoria utilizando los criterios de la Tabla 2. Es muy importante que se observe y documente el desempeño natatorio del tiburón al ser liberado. Además, el personal científico de la CIAT solicita video de todo el evento, desde la captura en el salabardo hasta la liberación y la observación del nado posterior a la liberación. Los videos deben ser nombrados con el número de serie de la marca, número de lance y número de salabardo separados por un guión bajo (por ejemplo, 24P2036\_05\_11).

<b>TABLE 2.</b> Release condition and swimming efficiency. <b>TABLA 2.</b> Condición de liberación y eficacia natatoria.	
<b>Condición</b>	<b>Criterios</b>
<b>No observada</b>	Ya sea porque no se observó al animal después de la liberación o porque el observador no pudo llegar a la barandilla para ver la liberación.
<b>Moribundo</b>	Se ve al animal intentando nadar, pero parece que lo hace con dificultad o se le ve hundirse boca abajo.
<b>Letárgico</b>	El animal hace intentos de nadar, pero pueden parecer laboriosos, agitados y confusos o extraños, pero nada por sí mismo.
<b>Buena</b>	El nado parece normal.
<b>Excelente</b>	El rendimiento natatorio es fuerte y el animal nada con fuerza y rapidez.



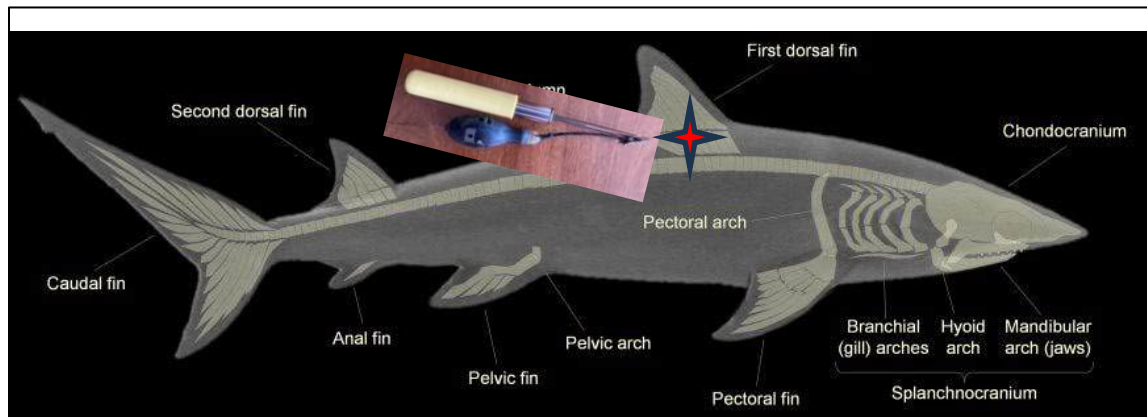
**FIGURE 9.** Tagging applicator and tag set up on the handles.

**FIGURA 9.** Aplicador de marcas y marcas colocadas en los mangos.



**FIGURE 11.** Tag orientation. The point of the tag's anchor must point down and towards the head. The tag must be applied at a 45-degree angle to the animal's head and pass beneath the dorsal fin and through the dorsal musculature to lock into the *ceratotrichia*, as indicated by the red arrow in the bottom left.

**FIGURA 10.** Orientación de la marca. La punta del ancla de la marca debe apuntar hacia abajo y hacia la cabeza. La marca debe aplicarse en un ángulo de 45 grados con respecto a la cabeza del animal y pasar por debajo de la aleta dorsal y a través de la musculatura dorsal para fijarse en la ceratotrichia, como indica la flecha roja de la parte inferior izquierda.



**FIGURE 12.** Tag placement. Make two very small cuts in the skin in the shape of a cross (+) under the apex of the dorsal fin, to allow the tag anchor to pierce the tissue.

**FIGURA 11.** Colocación de la marca. Hacer dos cortes muy pequeños en la piel en forma de cruz (+) bajo el ápice de la aleta dorsal para permitir que el ancla de la marca perfora el tejido.

### **Pasos para el marcado:**

- a. Registre el número de serie de la marca y PTT en el RMMT y/o en la hoja de datos antes de colocarla en el aplicador. Los números de serie y PTT también se encuentran en la etiqueta adherida a cada marca (no olvide retirar la etiqueta antes de marcar el tiburón).
- b. Limpie el pasador del aplicador, el ancla y la marca con yodo o toallitas con alcohol.
- c. Tenga una marca lista en su aplicador antes de empezar el salabardeo.
- d. Marque solo los tiburones que se encuentren en **buenas** condiciones al ser subidos a bordo (consulte las definiciones de las condiciones en la Tabla 1).
- e. Grabe todo el procedimiento, desde la colocación del DLCI hasta el marcado y la liberación, utilizando su GoPro u otra cámara, en modo video.
- f. Cuando se suba a bordo un tiburón sedoso grande (>150 cm LT) en buenas condiciones y la tripulación esté dispuesta a probar los DLCI de tiburón, pida ayuda para colocar el DLCI en el tiburón. Hágalo elevar con cuidado o muévelo manualmente hasta el lugar de marcado y coloque la marca en el animal.
- g. Utilizando un bisturí o una cuchilla, haga dos pequeños cortes en forma de cruz (+) en la base de la aleta dorsal, justo debajo del ápice de la aleta (Figuras 10 y 11). Este es el punto de inserción del ancla de la marca.
- h. Tenga cuidado de no colocar la marca cerca de la cabeza o las branquias.
- i. Coloque la marca en un ángulo poco profundo de 45 grados con respecto al plano sagital del cuerpo (una línea entre la cabeza y la cola), con la punta del ancla insertada hacia la cabeza y cruzando el cuerpo, por debajo de la aleta dorsal para que el ancla quede incrustada en la ceratotrichia (Figura 10). La meta es que el ancla atraviese el cuerpo por debajo de la aleta dorsal para que la marca quede anclada en el cartílago bajo la aleta dorsal y no perfora la cavidad corporal ni golpee las vértebras y la médula espinal que atraviesan el centro del cuerpo.
- j. Utilice la incisión indicada anteriormente como guía para que la punta del ancla rompa la piel. Empuje el ancla rápida y enérgicamente hacia el músculo dorsal y entiérrela hasta que haya penetrado la mitad del reinal. La punta del ancla debe apuntar hacia abajo y hacia la cabeza. Ver las Figuras 10 y 11 para identificar la forma de inserción y el ángulo de la marca en el cuerpo.
- k. Registrar la hora de la liberación.
- l. Utilizando las descripciones de la Tabla 2, determine la condición y el comportamiento natatorio del tiburón en el momento de su liberación.
- m. Registre todos los datos en el formulario RMMT y en la hoja de datos adjunta siguiendo las instrucciones.

### **Datos necesarios**

Este estudio se llevará a cabo en paralelo con observadores capacitados de la CIAT. Los observadores usarán el registro normal de captura de tiburones (RDT) y los formularios experimentales de datos de marcado y manipulación de tiburones (RMMT), y colaborarán con los científicos contratados para realizar el experimento, cuando estén presentes. Cuando no haya un científico contratado a bordo, habrá que

considerar alternativas, como, por ejemplo, tener a bordo un segundo observador capacitado en marcado. Cuando los científicos contratados lleven a cabo el marcado, también deberán registrar todos los datos adicionales indicados en la Tabla 3 a continuación (hasta que se actualicen los formularios RMMT para incorporar los datos adicionales requeridos para este estudio). En el Anexo se incluye un ejemplo de hoja de datos con todos los campos necesarios. **Es muy importante que se observe y documente el desempeño natatorio del tiburón al ser liberado.** Además, el personal científico de la CIAT solicita video de todo el evento, desde la captura en el salabardo hasta la liberación y la observación posterior a la liberación. Los videos deben ser nombrados con el número de serie de la marca, número de lance y número de salabardo separados por un guion bajo (por ejemplo, 24P2036\_05\_11).

**Por favor, envíe los videos junto con fotos de cada una de las hojas de datos de cada prueba inmediatamente después de su regreso a puerto a: Dra. Melanie Hutchinson, [mhutchinson@iattc.org](mailto:mhutchinson@iattc.org)**

**TABLE 3.** Data fields that need to be documented during the experiment.

**TABLA 3.** Campos de datos que deben documentarse durante el experimento.

Datos necesarios	Descripción
Nombre del buque	
Fecha de zarpe	
Puerto de zarpe	
Núm. de viaje	Número de viaje de la CIAT: lo asigna la CIAT
Núm. de lance	Núm. de lance
Latitud	Minutos decimales
Longitud	Minutos decimales
Hora del embolsado (HH:MM)	Hora en que la tripulación inicia el procedimiento de embolsado
Núm. de salabardo	Número de salabardo con el que se sube el animal a bordo
Hora del salabardo en cubierta (HH:MM)	Hora en que se sube el salabardo a bordo
Núm. de tiburones en salabardo	Número de tiburones en el salabardo
Condición en el buque	Condición del animal al subirlo a bordo utilizando los códigos y definiciones de condición del formulario RMMT; solo marcar animales y realizar las pruebas de DLCI en tiburones que cumplan los criterios de Buena condición de la Tabla 1 de este protocolo.
Especie	Código de 3 letras; ver tabla. En este estudio solo se marcarán FAL.
Sexo	Macho o hembra
Longitud precaudal (cm)	

Longitud total (cm)	
Tipo de dispositivo	Utilice los nombres (de las instrucciones) del tipo de dispositivo seleccionado para este individuo (es decir, velcro pequeño, velcro grande, arnés)
Hora dispositivo colocado (HH:MM)	Hora en que se coloca el velcro/arnés al animal
Tipo de marca	MiniPAT o SPAT
Núm. de serie de la marca	Número de serie de la marca
Hora de marcado	Hora (local) en que se coloca la marca al animal
Hora de liberación (HH:MM)	Hora en que se libera al animal
Tiempo del tiburón colgado (minutos)	Cantidad de minutos transcurridos entre el momento en que se comienza a elevar/jalar al animal y el momento en que se suelta al tiburón del arnés
Desempeño natatorio y condición de liberación	Describa el desempeño/comportamiento de natación en el momento de la liberación utilizando las siguientes categorías y cualquier información adicional que considere importante: <b>1. No observada:</b> Ya sea porque no se observó al animal después de la liberación o porque el observador no pudo llegar a la barandilla para ver la liberación. <b>2. Moribundo:</b> Se ve al animal intentando nadar, pero parece que lo hace con dificultad o se le ve hundirse boca abajo. <b>3 Letárgico:</b> El animal hace intentos de nadar, pero pueden parecer laboriosos, agitados y confusos o extraños, pero nada por sí mismo. <b>4 Buena:</b> - El nado parece normal. <b>5 Excelente:</b> El rendimiento natatorio es fuerte y el animal nada con fuerza y rapidez.
Efectos audibles de la elevación en la columna vertebral	¿Pudo oír el chasquido de la columna vertebral al iniciar la elevación o durante la suspensión del tiburón antes de la liberación?
Nombre del video	Proporcione el video completo grabado durante todo el evento (desde que se sube el tiburón a bordo y se toma la decisión de que este tiburón sea un animal de prueba - hasta su liberación. Asegúrese de grabar el nado después de la liberación. Indique aquí el nombre del video. La convención ideal para nombrar los videos es el número de serie de la marca_ número de lance_ número de salabardo (por ejemplo, 24P2036_05_11).
Notas	Describa cualquier información adicional que deba tenerse en cuenta, incluido el desempeño del dispositivo.

**ANEXO 2. Ejemplo de hoja de datos**

<b>Fecha:</b>	<b>Latitud:</b>	<b>Longitud:</b>	<b>Núm. de lance:</b>	<b>Hora del embolsado (HH:MM)</b>
		<b>Tiburón 1</b>	<b>Tiburón 2</b>	<b>Tiburón 3</b>
<b>Número de página del RDT</b>				
<b>Núm. de salabardo</b>				
<b>Hora del salabardo en cubierta (HH:MM)</b>				
<b>Núm. de tiburones en salabardo</b>				
<b>Condición en el buque</b>				
<b>Especie</b>				
<b>Sexo</b>				
<b>Longitud precaudal (cm)</b>				
<b>Longitud total (cm)</b>				
<b>Tipo de dispositivo</b>				
<b>Hora dispositivo colocado (HH:MM)</b>				
<b>Ubicación del tiburón al elevarlo</b>				
<b>Tipo de marca</b>				
<b>Núm. de serie de la marca</b>				
<b>Hora de marcado</b>				
<b>Hora de liberación (HH:MM)</b>				
<b>Tiempo del tiburón colgado (minutos)</b>				
<b>Condición de liberación</b>				
<b>Efectos audibles de la elevación en la columna vertebral</b>				
<b>Nombre del video</b>				
<b>Notas</b>				

ANEXO 3. [Proyecto no financiado M.1.f](#)

PROYECTO M.1.f: Pruebas de dispositivos de reducción de captura incidental: velcro para tiburones	
<p><b>TEMA:</b> Impactos ecológicos de la pesca: evaluación y mitigación</p> <p><b>META:</b> M. Mitigar los impactos ecológicos de las pesquerías atuneras</p> <p><b>OBJETIVO:</b> M.1. En colaboración con la industria, realizar experimentos científicos para identificar tecnologías de las artes que reducirán las capturas incidentales y mortalidad de especies priorizadas</p> <p><b>EJECUCIÓN:</b> Programa de Ecosistema y Captura Incidental en colaboración con científicos de los CPC y personal de la industria</p>	
<b>Objetivos</b>	<p>Probar la seguridad y eficacia de dispositivos (por ejemplo, velcro para tiburones, arnés para tiburones) para levantar tiburones por la cola.</p>
<b>Antecedentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se capturan tiburones grandes en la pesquería cerquera, suelen estar muy activos en cubierta, por lo que resulta peligroso manipularlos. Las mejores prácticas para reducir la mortalidad de los tiburones capturados incidentalmente con este arte de pesca establecen que los tiburones deben ser liberados al mar lo antes posible, con el mínimo daño posible. Sin embargo, debido al peligro que supone manipular tiburones grandes y activos en cubierta, la mayoría se deja allí hasta que se calman y se vuelven más dóciles. Lamentablemente, esto provoca asfixia y aumenta las tasas de mortalidad.</li> <li>• Recientemente, se probó de forma preliminar en el Océano Índico un nuevo dispositivo de liberación de tiburones (“velcro para tiburones”, “arnés para tiburones”) con el fin de evaluar su seguridad y practicidad para sacar a tiburones grandes de los salabardos y devolverlos al mar. El velcro se ajusta alrededor del pedúnculo caudal de los tiburones grandes y se puede enganchar a un malacate para izarlos por la borda; esto se puede complementar con un arnés para proporcionar apoyo adicional. El uso de este dispositivo podría reducir el tiempo de exposición al aire y, posiblemente, mejorar las tasas de supervivencia, a la espera de la evaluación de los impactos fisiológicos que este método pueda tener en los tejidos blandos conectivos y en los tejidos vertebrales de los animales y, en última instancia, en la mortalidad posliberación.</li> <li>• También se considera que el dispositivo mejora la seguridad de la tripulación que manipula tiburones grandes.</li> <li>• Tomando en cuenta lo anterior, la 16ª reunión del Comité Científico Asesor recomendó lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>“a) Con el objetivo de fortalecer mecanismos eficientes y seguros para el manejo y la liberación de tiburones, se recomienda que el personal científico, en colaboración con los investigadores asociados con los CPC, continúe evaluando mediante un estudio piloto controlado el uso de herramientas específicas como velcros y arneses y protocolos asociados para el levantamiento de tiburones de gran tamaño por el pedúnculo caudal (excepción del tiburón ballena). (b) Se sugiere que ese estudio piloto sea diseñado con un enfoque experimental riguroso, acorde con el objetivo de determinar la eficacia y seguridad de estas herramientas, la supervivencia de los individuos, así como la seguridad de la tripulación, y se considera fundamental incluir a la industria pesquera y a especialistas con experiencia en la manipulación y marcado de tiburones de gran</i></li> </ul> </li> </ul>

	<i>tamaño. (c) Se recomienda que el personal científico presente los resultados del estudio piloto al Grupo de Trabajo sobre Ecosistemas y Captura Incidental (GTECI) y el CCA para su consideración como una posible buena práctica para el manejo y la liberación de tiburones capturados incidentalmente, con el fin de contribuir a su supervivencia.”</i>	
<b>Importancia para la ordenación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor seguridad de la tripulación al liberar tiburones grandes de los buques de cerco.</li> <li>• Reducción de la mortalidad de tiburones grandes capturados incidentalmente en la pesquería cerquera.</li> </ul>	
<b>Duración</b>	24 meses (2026-2027)	
<b>Plan de trabajo y estatus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer un grupo de expertos (que incluya veterinarios, científicos de la CIAT, científicos de los CPC, operadores de buques y personal del programa de observadores) para finalizar el diseño del estudio.</li> <li>• Adquirir dispositivos de telemetría y otro material pertinente.</li> <li>• Capacitar a los observadores en técnicas de marcado, requisitos de datos, necropsias y técnicas de muestreo/toma de imágenes.</li> <li>• Crear un número mínimo de kits de muestreo (n=8) para probar estos dispositivos en múltiples buques..</li> <li>• Realizar un estudio piloto: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluar los efectos fisiológicos a corto y largo plazo de levantar a los tiburones sedosos por el pedúnculo caudal en dos clases de talla (150-180 cm TF y &gt;180 cm TF) mediante necropsias, radiografías y tomografías computarizadas, en colaboración con veterinarios especializados en fauna silvestre.</li> <li>– Evaluar la supervivencia posliberación utilizando tanto marcas archivadoras desprendibles de supervivencia (SPAT, por sus siglas en inglés) como miniPAT.</li> <li>– Probar la eficacia de nado utilizando de los tiburones liberados utilizando las capacidades del acelerómetro triaxial de lasmarcas miniPAT, comparándola con los datos ya disponibles de tiburones sedosos medianos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Colaboradores externos</b>	Científicos de los CPC, pescadores experimentados, veterinarios especializados en fauna silvestre	
<b>Productos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualizaciones anuales al GTECI, al CCA y a la Comisión, según sea necesario, incluidos documentos y presentaciones.</li> <li>• Evaluación basada en datos de los efectos a corto y largo plazo del dispositivo sobre la fisiología y la supervivencia de los tiburones.</li> </ul>	
<b>Presupuesto (US\$)</b>	<b>Item</b>	<b>Costo (US\$)</b>
	Telemetría	150,000
	Investigaciones fisiológicas	20,000
	Taller y capacitación (científicos de la CIAT y veterinarios especializados en fauna silvestre)	14,000
	Costos totales del proyecto	\$184,686