



PROGRAMA DE MONITOREO DE AVISTAMIENTO DE
MAMÍFEROS MARINOS EN LA REGIÓN DE CABO SAN LUCAS,
BAJA CALIFORNIA SUR.

BALLENA JOROBADA

Megaptera novaeangliae

REPORTE • SEPTIEMBRE 2021

RESPONSABLE TÉCNICO**CENTRO PARA LA BIODIVERSIDAD MARINA Y LA CONSERVACIÓN**

Biol. Mar. Juan José Cota Nieto

MC. Dayana Mendez Espinoza

MC. Rosa Hirales

MC. Ismael Mascareñas Osorio

COLABORADORA:

MC. Catalina López-Sagástegui

Institute of the Americas

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Biólogo Marino Juan José Cota Nieto

Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación A.C.

Correo electrónico: juan.jose@gocmarineprogram.org**Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación A.C.**

Calle Del Pirata 420, Fraccionamiento Benito Juárez

La Paz B.C.S., México. C.P. 23090.

Teléfono. 612 146 17 65

CITAR ESTE DOCUMENTO DE LA SIGUIENTE MANERA:

Mascareñas-Osorio, I, Mendez-Espinoza, D., Hirales-Cota, J.J., Cota-Nieto y López-Sagástegui, C. 2022. Programa de monitoreo de avistamiento de Mamíferos Marinos en la región de Cabo San Lucas, Baja California Sur - Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Reporte parcial técnico. Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación A.C. – Programa Marino del Golfo de California.

INSTITUTE OF
THE AMERICAS®GULF OF CALIFORNIA
MARINE PROGRAM

El monitoreo de actividades turísticas está apoyado por el Programa Marino del Golfo de California del Instituto de las Américas.





1. CONTEXTO

La Bahía de Cabo San Lucas (de aquí en adelante CSL) es un sitio donde convergen tres corrientes diferentes: la Corriente de California (masas de agua fría de baja salinidad), la Corriente del Golfo (masas de agua cálida de alta salinidad) y la Corriente de Costa Rica (masas de agua cálida de salinidad intermedia)¹. Tiene una plataforma continental interna reducida de pendiente suave que rápidamente se hace muy profunda hacia la cabeza del cañón submarino; la parte somera en la cabecera del cañón tiene una profundidad de 20 metros, mientras que la parte más profunda puede alcanzar los 2000 metros de profundidad. Estas condiciones oceanográficas y batimétricas atraen a un sin número de especies que se han convertido en la base de una economía turística como por ejemplo tiburones, orcas, mantas, tortugas, peces arrecifales, marlín, dorado, así como especies migratorias como las ballenas gris, azul y la jorobada.

Este reporte describimos la actividad turística dirigida al avistamiento de ballena jorobada en la región de CSL, tanto dentro como fuera del Área de Protección de Flora y Fauna de San Lucas. Tomando como base el Programa de Ciencia Colaborativa (PCC) que el Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación (CBMC) implementa en otras regiones, creamos un programa piloto en colaboración con Cirjaro Tours para explorar la posibilidad de implementar un programa de monitoreo de las actividades turísticas marinas en CSL, incluyendo el avistamiento de ballena jorobada. El objetivo es abonar a los esfuerzos de conservación y manejo de recursos con información robusta que satisfaga las necesidades para preservar la integridad social y del ecosistema.

1.1 BAHÍA Y ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DE SAN LUCAS

La región de Los Cabos está situada en la parte Oeste de la boca del Golfo de California. Las aguas en la boca del Golfo de California mantienen características similares a las del Pacífico ecuatorial, con ligeras modificaciones en la superficie por evaporación extensiva y por el efecto de mezcla con agua proveniente del Sur de la Corriente de California. La influencia de esta última se limita a la región de Cabo San Lucas² (Figura 1).

Cabo San Lucas se puede dividir en dos zonas distintas de acuerdo con la batimetría y el tipo de hábitat. La Ensenada de San Lucas tiene una plataforma continental pequeña, de pendiente pronunciada que se conecta a un cañón submarino de más de 2,000 m de profundidad. Los hábitats predominantes en la ensenada son los fondos arenosos y los riscos o paredes cubiertos de abanicos de mar. La Bahía de San Lucas que tiene una plataforma continental más amplia alberga arrecifes rocosos dominados por corales pétreos (*Pocillopora*). La Bahía de Cabo San Lucas fue decretada como área protegida el 29 de noviembre de 1973; sin embargo, el 7 de junio del 2000 se le otorgó la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas³.

¹ Álvarez-Borrego, S. 1983. Gulf of California. In: Estuaries and enclosed seas (B.H. Ketchum, ed.). Elsevier. Amsterdam. Pp. 427-449.

² Roden, Gunnar I. 1958. Oceanographic and meteorological aspects of the Gulf of California. Pacific Science. Vol. XII, 21-45 pp.

³ <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=113®=1>



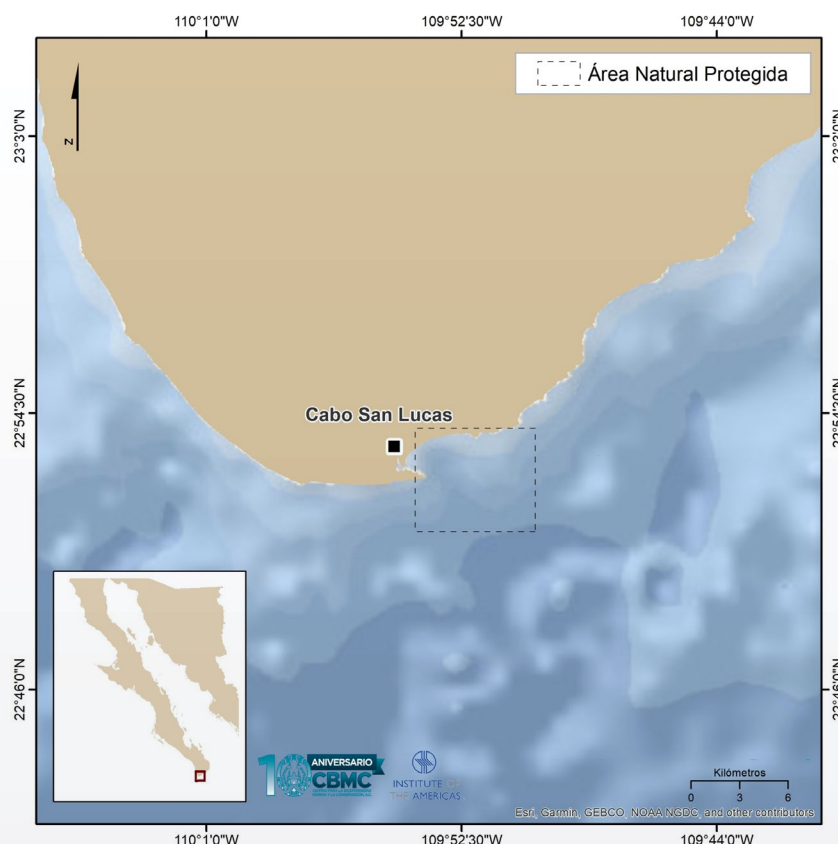


Figura 1. Localización de la Bahía de Cabo San Lucas en Baja California Sur con el polígono del Área de Protección de Flora y Fauna de San Lucas.



2. LA DIVERSIDAD DE ACTIVIDADES EN LA BAHÍA DE CABO SAN LUCAS

La península de Baja California produce casi el 50% de la producción pesquera total nacional⁴. A diferencia de otras zonas altamente productivas desde el punto de vista pesquero, en CSL las actividades más importantes son aquellas relacionadas con el turismo. En virtud del incremento de los recursos económicos generados por la actividad turística, especialmente en las zonas costeras, las cuales gracias a su variedad de ecosistemas, paisajes y su gran biodiversidad, el ecoturismo ha cobrado mayor interés en las comunidades asentadas en ellas⁵. Aunque la pesca comercial no predomina, esta se enfoca en especies como la sardina o la macarela, demandadas como carnada para la pesca deportiva. La pesca deportiva, el buceo y los viajes de avistamiento de fauna carismática como tiburones, mantas, ballenas y orcas conforman las principales actividades turísticas en CSL.

Pese a que las actividades de avistamiento de ballenas y otras especies carismáticas son importantes en la economía de la región, pocos estudios se han enfocado en documentarlas desde el punto de vista económico, así como de documentar la dinámica espacial y temporal de las mismas. Por tal motivo el presente documento muestra un primer ejercicio para determinar la contribución económica e identificar la dinámica espacio-temporal relacionadas con el avistamiento de la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en la región de Cabo San Lucas, Baja California Sur.

⁴ Cisneros-Mata, M. A. 2010. The importance of fisheries in the Gulf of California and ecosystem-based sustainable co-management for conservation. *The Gulf of California, Biodiversity and Conservation*. Arizona-Sonora Desert Museum Studies in Natural History. The University of Arizona, Tucson, Arizona, pp. 119-134.

⁵ Ibáñez, R.M. 2015. Medición de la sustentabilidad turística en un Área Natural Protegida del Noroeste de México. *Área Natural Protegida Scripta*, 1(1), 9-34.



3. OBJETIVO GENERAL

Ampliar el programa de Ciencia Colaborativa para incluir el avistamiento de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) en Cabo San Lucas, Baja California Sur.



3.1 OBJETIVOS PARTICULARES

1. Establecer una colaboración con prestadores de servicios turísticos de CSL para implementar el monitoreo de actividades relacionadas al avistamiento de mamíferos marinos.
2. Estudiar la dinámica espacial y temporal de la actividad de avistamiento de mamíferos marinos en Cabo San Lucas para identificar: (a) distancia promedio por viaje; (b) duración promedio por viaje; (c) número promedio de turistas por viaje; (d) consumo promedio de gasolina por viaje; (e) número promedio de avistamientos por viaje; y (f) costo promedio de viaje al turista.
3. Contribuir con información económica y espacial para mejorar las medidas de conservación y manejo de la actividad relacionada al avistamiento de mamíferos marinos en CSL.



4. METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA COLECTA DE INFORMACIÓN

En colaboración con prestadores de servicios turísticos generamos dos tipos de información: (1) geoespacial, generada a través de dispositivos GPS en cada embarcación; y (2) detalles de cada viaje a través de registros de bitácoras. Toda la información se analizó de manera conjunta para describir detalladamente la dinámica turística en CSL. La información y resultados de la investigación podrán visualizarse en un Sistema de Información Geográfica (SIG) que ayudará a desarrollar esquemas de manejo promovidos y aceptados por las comunidades y las autoridades.



4.1 METODOLOGÍA IMPLEMENTADA PARA ANÁLISIS DE DATOS ESPACIALES

A. Compilación de datos

La información espacio-temporal de la actividad de avistamiento de ballenas consta de dos componentes principales: a) la información espacial que contiene las coordenadas (latitud, longitud), velocidad y duración de cada viaje de pesca y; b) la información de avistamiento que consta de nombre del archivo (código alfanumérico), número de avistamientos, número de turistas, cobro por servicio (pesos), consumo de gasolina (litros), número de adultos observados, número de ballenatos observados, hora inicial del viaje y hora final del viaje.



B. Digitalización de Zonas de Avistamiento

Con la experiencia que hemos adquirido con nuestro programa de monitoreo pesquero hemos diseñado una técnica para identificar las zonas de avistamiento de ballenas utilizando la velocidad de la panga y la maniobra que realiza. De acuerdo con entrevistas que realizamos a prestadores de servicios, los avistamientos se caracterizan por utilizar el motor en adelante y cuando localizan alguna ballena el motor se pone en neutral.

Utilizamos el software CanWay el cual permite visualizar la ruta en Google Maps y podemos así eliminar datos incompletos o erróneos. Con el software ArcGISTM 10.4.1 calculamos la distancia recorrida en cada viaje y podemos asociar la información de cada avistamiento con su respectiva ruta mediante el nombre del archivo (código alfanumérico). Las zonas de avistamiento se identificaron cuando el rango de velocidad de la embarcación está entre 0-6 km/hr (Figura 2). Una vez identificada, calculamos la distancia que recorrió la embarcación y el tiempo que duró el avistamiento.





C. Análisis espacial

Una vez digitalizadas las zonas de avistamiento, pudimos determinar el área total de avistamiento mediante la herramienta de Directional Distribution; en ArcGIS creamos una elipse alrededor de los sitios de avistamiento de ballenas ubicado en el centro de los puntos, especificamos dos desviaciones estándar para abarcar un intervalo de confianza del 95%. Luego creamos un polígono alrededor de los límites externos usando la herramienta de Aggregate Points y al final calculamos el área del polígono.

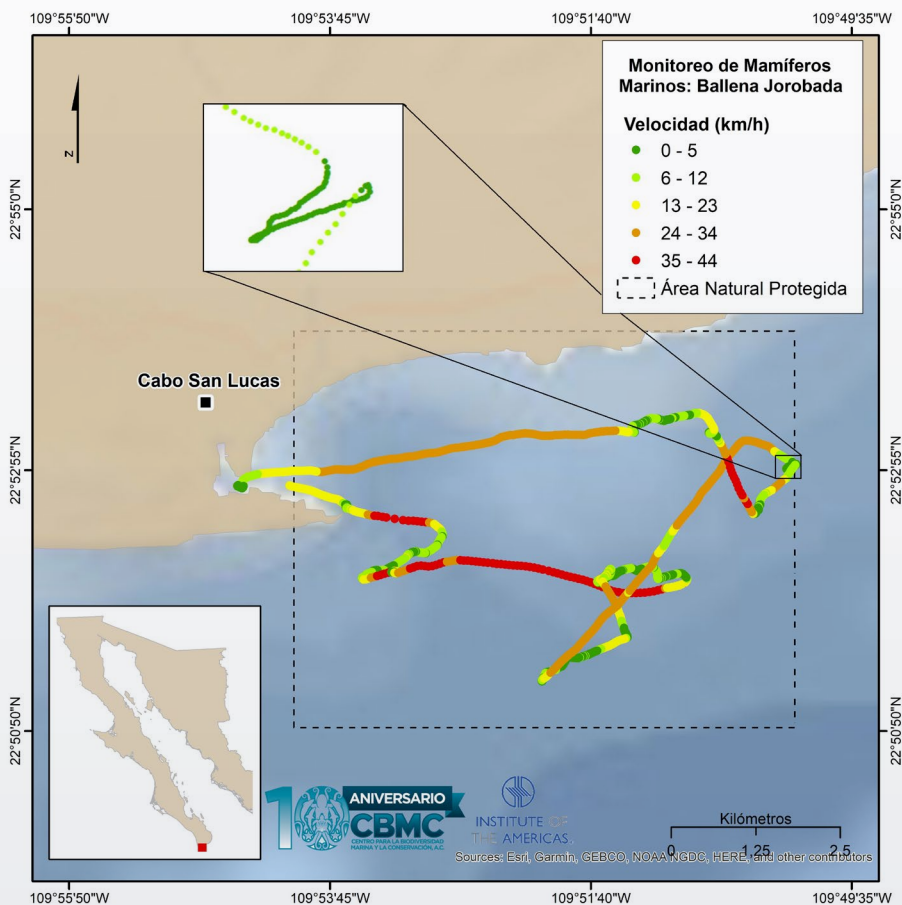


Figura 2. Ejemplo de un viaje de avistamiento de ballena jorobada grabado por un dispositivo GPS. Las diferencias en velocidades, indicadas con colores, durante el viaje y la maniobra de la panga permiten identificar las zonas de avistamiento. Fuente: Programa de Ciencia Colaborativa del Programa Marino del Golfo de California (2022).





5. RESULTADOS

En el presente reporte incluimos información de Cabo San Lucas, B.C.S., y abarca datos de una sola temporada de avistamiento de ballena jorobada de dos embarcaciones en diciembre de 2021 y marzo de 2022. Se documentaron 57 viajes de avistamiento de ballena jorobada, de los cuales 54 cuentan con información espacial (Figura 3). Los datos obtenidos muestran que 223 turistas participaron en esta actividad.

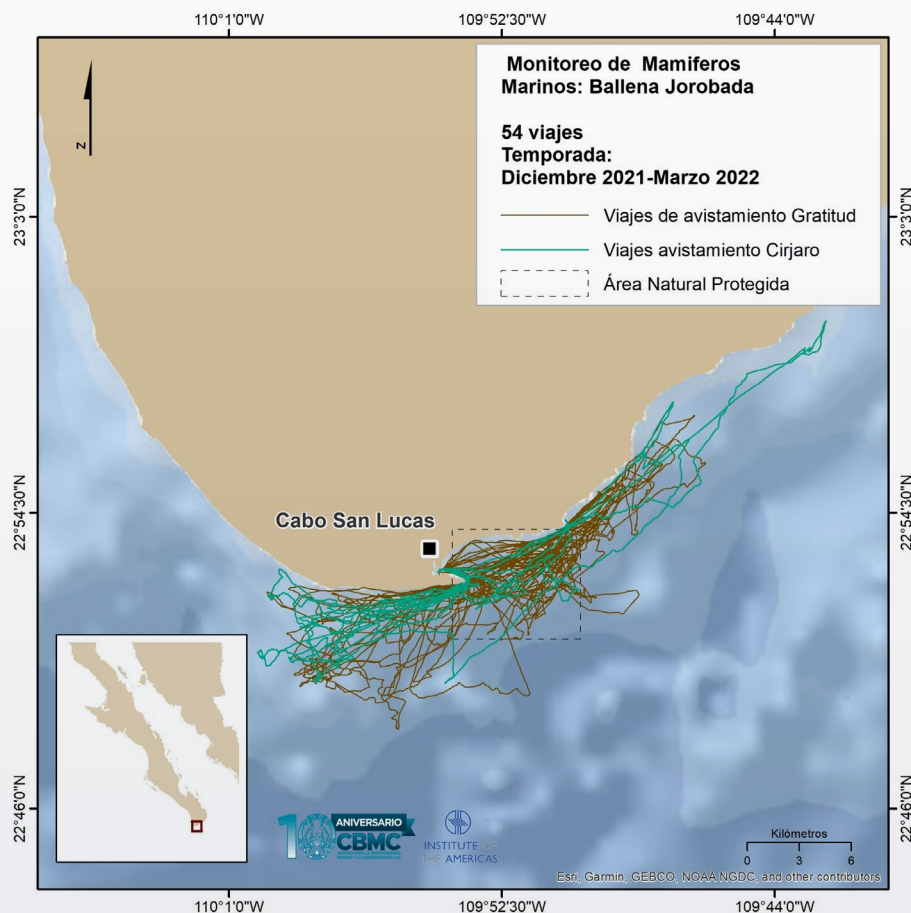


Figura 3. Rutas de viajes registradas durante actividades de avistamiento de ballena jorobada en Cabo San Lucas, Baja California Sur. Se monitorearon 172 viajes de diciembre de 2021 y marzo de 2022. Fuente: Programa de Ciencia Colaborativa del Programa Marino del Golfo de California (2022).

Los viajes para el avistamiento de ballena jorobada salieron de la ensenada de San Lucas. Para este grupo de datos encontramos que los viajes duraron en promedio 2.8 horas y recorrieron 26 km en promedio (Tabla I). Desafortunadamente no pudimos determinar el gasto de combustible ya que no fueron tomados en las bitácoras de ninguno de los viajes.

Por último, determinamos el área total de avistamiento (Figura 4) y las zonas con mayor posibilidad para observar ballenas jorobadas en Cabo San Lucas. Con los datos obtenidos en este estudio piloto, identificamos cuatro zonas como las más importantes en cuanto a avistamientos de ballenas jorobadas. Aunque el APFF de San Lucas es una zona importante para el avistamiento de ballena jorobada, existen zonas más lejanas que llegan a concentrar a individuos y podrían ser utilizadas como zonas de avistamiento adicionales.











							
PANGA	Viajes	Total turistas	Turistas x viaje	Avistamientos x viaje	Duración x viaje (hrs)	Distancia x viaje	Costo x viaje (pesos)
CIRJARO	12	15	3.75	2.64	3.4	31.3	\$2,600
GRATITUD	42	208	4.84	3.09	2.6	28.7	
TOTAL	54	223	4	3	2.8	26.4	\$2,600

Tabla I. Resumen de resultados obtenidos de las bitácoras de los viajes de avistamiento de ballena jorobada en Cabo San Lucas, B.C.S., entre diciembre 2021 y marzo 2022. Fuente: Programa de Ciencia Colaborativa del Programa Marino del Golfo de California (2022).

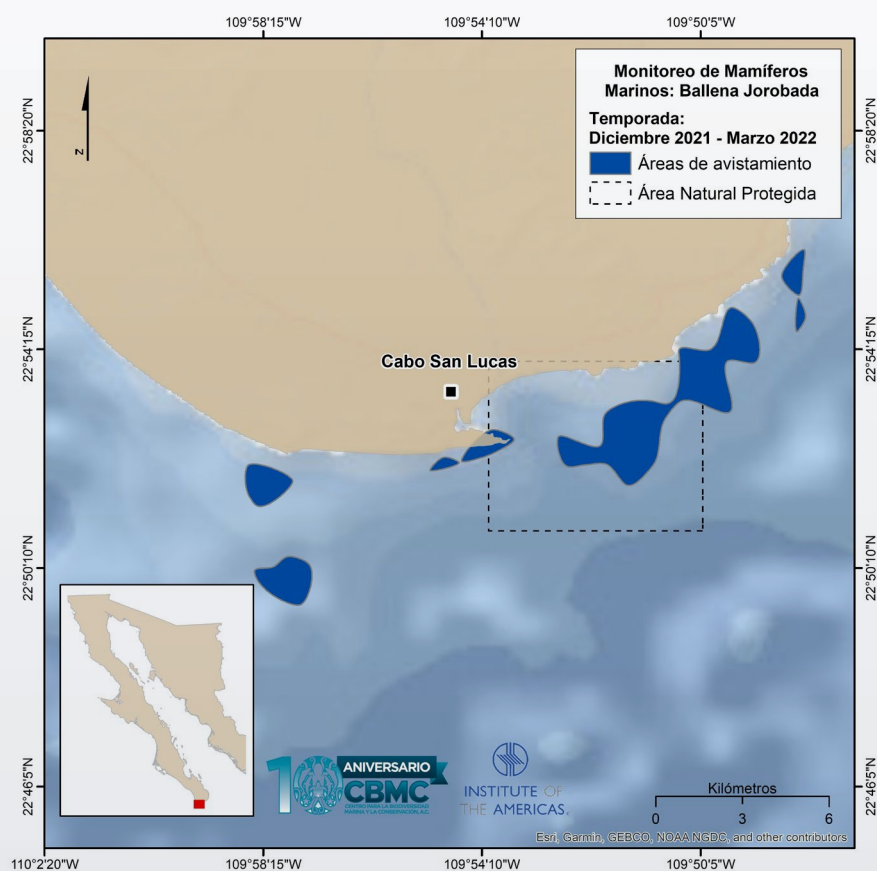


Figura 4. Áreas con la mayor posibilidad de encontrar ballenas jorobadas (polígonos azules) con base a los sitios de avistamiento identificados en 172 viajes entre diciembre 2021 y marzo 2022. Fuente: Programa de Ciencia Colaborativa del Programa Marino del Golfo de California (2022).





CONCLUSIONES Y SIGIENTES PASOS

Es de gran relevancia entender los patrones de movimiento de las flotas turísticas y su relación con los recursos naturales, en este caso la ballena jorobada. Esto permitirá mejorar nuestro conocimiento sobre el valor económico del avistamiento de mamíferos marinos en la región de Cabo San Lucas. Además, esta información es relevante para que los prestadores de servicios tengan datos precisos como tiempo, distancia, ganancias en comparación con otras actividades turísticas dentro de la Bahía para poder tomar decisiones administrativas que aseguren el crecimiento y la seguridad de sus empresas.

La información tan detallada sobre una actividad económica no solo ayudará a quienes se dedican al turismo, sino que puede contribuir al diseño e implementación de medidas de manejo y conservación que garanticen la sostenibilidad de largo plazo. El avistamiento de mamíferos marinos es una actividad que debe ser regulada, pero requiere de información que normalmente es difícil de generar. El Programa de Ciencia Colaborativa que desarrolla el CBMC puede contribuir a enfrentar este reto. Sin embargo, para que esto pueda ser realizado se requiere de lo siguiente:

- 1) Mayor participación de prestadores de servicios turísticos
- 2) Acceso a información precisa asociada al avistamiento de ballena

Toda esta información puede ser muy útil para futuras evaluaciones de las actividades de esta flota e incluso para el trámite de permisos ante las diferentes instituciones encargadas de regular dichas actividades.



AGRADECIMIENTOS



Agradecemos al equipo de Cirjaro Tours y Bluefish Torus por su disponibilidad para participar en el programa piloto de monitoreo de actividades turísticas en cabo san lucas. apreciamos la retroalimentación ofrecida durante el periodo de trabajo que sin duda contribuye a mejorar los esfuerzos de ciencia colaborativa que buscamos implementar.





INSTITUTE OF
THE AMERICAS®

GULF OF CALIFORNIA
MARINE PROGRAM