

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

16ª REUNIÓN

La Jolla, California, (EE. UU.)

02 a 06 de junio de 2025

DOCUMENTO SAC-16 INF-W

IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE SITIOS POTENCIALES DE DESEMBARQUE DE
TIBURONES EN LAS COSTAS DE ECUADOR, MÉXICO Y PERÚ

MEJORA DE LA RECOPIACIÓN DE DATOS Y EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES DE
TIBURONES EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL: AMPLIACIÓN A LAS PESQUERÍAS DE
LOS ESTADOS COSTEROS

Un proyecto de la CIAT en apoyo del Proyecto FAO-GEF "Gestión sostenible de las pesquerías de atún y conservación de la biodiversidad en las zonas fuera de la jurisdicción nacional"

Salvador Siu, Omar Santana, Miguel Pérez-Huaripata, Liliana Rendón, Jon López, Dan Ovando and
Alexandre Aires-da-Silva

INFORME

Contenido

1.	INTRODUCCION	Error! Bookmark not defined.
2.	PLAN DE TRABAJO	3
2.1.	Antecedentes	3
2.2.	Implementación.....	4
3.	IDENTIFICACIÓN SITIOS POTENCIALES DE DESEMBARQUE o LUGARES DE INTERES (LDI)	5
3.1.	Organización de la información	5
3.2.	Identificación de los Lugares de Interés (LDI).....	9
4.	ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN	10
4.1.	Identificación de Localidades Pesqueras	10
4.2.	Caracterización de los LDI.....	2
4.3.	Clasificación de la información	3
4.4.	Creación de Capas.....	4
4.5.	Generación de archivos KMZ.....	4
5.	RESULTADOS PRELIMINARES	4
6.	RESULTADOS: TABLAS Y FIGURAS	8
6.1.	Tablas	8
5.	REFERENCIAS.....	14
6.	APÉNDICES	15

1. INTRODUCCIÓN

Los tiburones son un objetivo común y captura incidental de ciertas pesquerías pelágicas en el Océano Pacífico oriental (OPO). Además, varias especies, incluyendo aquellas que están asociadas con las pesquerías de atunes, son capturadas de igual manera en zonas costeras de la región, por pesquerías artesanales multiespecíficas y con múltiples artes de pesca, como las industriales palangreras o cerqueras.

Los tiburones son también un grupo especialmente vulnerable a las presiones externas como el cambio climático o la pesca; debido a que la mayoría de las especies que se ven afectadas por las pesquerías atuneras son longevas, presentan tasas de crecimiento lentas y tienen una baja capacidad reproductiva. Por esta razón, la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT) ha incrementado el esfuerzo hacia su conservación y ordenación, mediante el desarrollo de resoluciones, programas de muestreo y monitoreos específicos para tiburones.

Mediante la adopción de la Convención de Antigua (CIAT, 2003), que entró en vigor en 2010, la CIAT ha reconocido su responsabilidad de garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los tiburones, y otras especies no objetivo. En el Artículo VII 1(f) se recomienda “adoptar, en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca de especies de peces abarcadas por la presente Convención, o que son dependientes de estas especies o están asociadas con ellas...”. En un esfuerzo por recolectar información pertinente fiable sobre las especies de tiburones impactadas por las pesquerías de la CIAT, la Comisión en su 101ª reunión, adoptó la resolución [C-23-07](#) que consolida las medidas existentes relativas a los tiburones en las resoluciones [C-05-03](#), [C-16-04](#), [C-16-05](#) de la CIAT, y fortalece las medidas de conservación y ordenación de los tiburones en el OPO. Asimismo, dicha Resolución incluye una provisión para que la CIAT adopte una lista de especies de tiburones que este bajo el amparo de la Comisión. Dicha lista ha sido elaborada por el personal ([SAC-15-09](#)) y discutida con el grupo de trabajo de Ecosistemas y Captura Incidental y el Comité Científico Asesor y se espera que se adopte en 2024.

A pesar de estos esfuerzos, existe una carencia de datos fiables de captura, esfuerzo y composición por especie y talla, especialmente de las pesquerías costeras de pequeña escala ("artesanales"). Esto ha obstaculizado los intentos de desarrollar evaluaciones de poblaciones tradicionales para las especies más comunes (p. ej., el tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis*).

El personal de la CIAT durante 2015-2021, realizó estudios extensos para desarrollar una metodología de muestreo robusta, dirigida a mejorar la recolección de datos de las pesquerías tiburonerías en Centroamérica. Este proyecto fue financiado por el programa [Océanos Comunes](#) de FAO-FMAM, y específicamente el proyecto de [Ordenación sostenible de las pesquerías atuneras y conservación de la biodiversidad en zonas más allá de la jurisdicción nacional](#) (ABNJ “Atún 1”). Durante este periodo, se desarrollaron diversas investigaciones para conocer el impacto de la pesca artesanal hacia estas especies, y de esta manera establecer la línea base de un programa de muestreo de tiburones a largo plazo para esta flota.

Una segunda etapa del programa Océanos Comunes de FAO-FMAM fue aprobado para ser ejecutado por el personal de la CIAT en un periodo de tres años (2023-2026). El proyecto ‘ABNJ (Atún 2)’, está enfocado en mejorar el seguimiento y la evaluación de las poblaciones de tiburones en el OPO, utilizando la metodología establecida en Centro América, para ser desarrollado en

México, Ecuador y Perú. Es importante mencionar que a pesar de que son países en una fase más desarrollada en términos de investigación y manejo pesquero, aún persiste la necesidad de mejorar y armonizar la recopilación de datos de captura y esfuerzo pesquero sobre tiburones.

2. PLAN DE TRABAJO

2.1. Antecedentes

La Convención de Antigua asignó a la CIAT, la responsabilidad de implementar medidas de manejo para las especies de tiburones asociadas con las pesquerías de atún en el OPO. Sin embargo, para formular recomendaciones sólidas y medidas de manejo y conservación efectivas, es esencial contar con datos fiables y un conocimiento profundo de las poblaciones de tiburones. El desarrollo de evaluaciones de poblaciones de tiburones enfrenta desafíos significativos, incluyendo la disponibilidad limitada de datos estadísticos pesqueros confiables. Especialmente en las pesquerías artesanales de los estados costeros del OPO, donde los tiburones son capturados en grandes cantidades, ya sea de manera dirigida o incidental. A pesar de ello, las estadísticas pesqueras confiables de estas pesquerías son escasas, incluyendo datos de captura, esfuerzo y composición específica, dificultando la evaluación de las poblaciones de interés.

Para abordar esta problemática, desde 2015, el personal de la CIAT ha desarrollado una metodología de muestreo robusta para mejorar la recolección de datos de las pesquerías de tiburones en Centroamérica; una región crítica debido a su importante captura de tiburones en el OPO. Este trabajo, financiado por el proyecto ABNJ ('Atún 1') del programa FAO-FMAM Océanos Comunes, el Fondo de Fomento de Capacidades de la CIAT, y la Unión Europea, se completó en diciembre de 2021, tras aproximadamente siete años de actividades de investigación (2015-2021).

El Proyecto ABNJ Atún 1 se dividió en tres fases: durante la Fase 1, se establecieron las bases para un programa regional de tiburones enfocado en la recopilación de datos a largo plazo, identificando y recopilando datos disponibles sobre tiburones. Además, se realizaron talleres de recopilación de datos, métodos de evaluación de especies de tiburones y diseño de programas piloto de muestreo. Tras el éxito de la Fase 1 (2015-2017); la Fase 2 del proyecto se financió de enero de 2018 a diciembre de 2019 con apoyo financiero de ABNJ Atún 1 y el Fondo de Capacidades de la CIAT. El objetivo fue seguir desarrollando y probando diseños de muestreo en un estudio piloto que podría servir de marco para un programa regional en Centro América. Las mejoras incluyeron el desarrollo de diseños de muestreo de la pesca artesanal para estimar las capturas de tiburones, su composición específica y por tallas; así como las capturas de las flotas palangreras de mediana y gran escala en Costa Rica (Lennert-Cody et al., 2022).

El éxito del proyecto condujo a una financiación adicional por parte de la Unión Europea en 2020 (Fase 3), para evaluar los retos logísticos, modificar los diseños de muestreo de capturas y esfuerzo según fuera necesario, y desarrollar protocolos para el muestreo biológico, estimando los órdenes de magnitud de las capturas de ciertas especies. Esta fase se centró en el tiburón sedoso, y el tiburón martillo (*Sphyrna lewini*), especies principales capturadas en la región centroamericana y relacionadas con la pesca de atún. A pesar de los desafíos impuestos por la contingencia sanitaria del COVID-19, (retraso en el inicio del trabajo de campo y la reducción de los días de estudio), la recopilación y el análisis de datos continuaron hasta diciembre de 2021.

Los resultados de la Fase 3 se presentaron en la 14ª Reunión del Comité Científico Asesor de la CIAT en 2023 ([SAC-14](#)). Los documentos publicados ofrecen estimaciones de captura revisadas y

confirman que las capturas de tiburones sedoso y martillo, por las pesquerías artesanales en Centroamérica, son significativas y deben ser consideradas en las evaluaciones y manejo de poblaciones (SAC-14 INF-L). Aunque un programa de muestreo a largo plazo para las pesquerías de tiburones en Centroamérica no ha sido económicamente viable hasta ahora ([CIAT-98-02c](#)), un nuevo marco para tal programa está disponible para la consideración de los miembros de la CIAT ([SAC-14 INF-P](#)). Este programa es parte del 'plan de trabajo de investigación de tiburones' propuesto en el Plan Científico Estratégico de la CIAT ([SAC-14-01a](#)), el cual también fue presentado en la reunión. Durante la 15ª Reunión del Comité Científico Asesor de la CIAT en 2024 (SAC-15), se presentaron tres documentos clave. Estos documentos establecieron una lista preliminar de especies de tiburones que interactúan con las pesquerías pelágicas en el OPO y que estarían bajo el amparo de la CIAT; fundamental para priorizar y dirigir futuros esfuerzos de investigación en la región ([SAC-15-09](#)). Además, se presentaron opciones para desarrollar un programa de recolección de datos sobre tiburones en las pesquerías de la CIAT, basándose en proyectos existentes ([SAC-14 INF-P](#), [SAC-14 INF-L](#), [SAC-15 INF-Q](#), [APICD](#), SAC-15-10). También se delinearon directrices para las mejores prácticas de manipulación y liberación de tiburones en estas pesquerías, con el objetivo de mejorar la supervivencia posliberación y reducir la mortalidad de tiburones debido a la captura incidental ([SAC-15-11](#)). Estos documentos son cruciales para el avance en la investigación y conservación de las especies de tiburones en el OPO.

Como parte de la segunda etapa del programa FAO-FMAM Océanos Comunes ABNJ (Atún 2), la CIAT ha recibido apoyo financiero adicional para mejorar el seguimiento y la evaluación de las poblaciones de tiburones en el OPO. Este financiamiento permite la expansión del trabajo inicialmente realizado en Centroamérica a otros Miembros Cooperantes y no cooperantes (CPC) de la CIAT. A pesar de los esfuerzos previos de la CIAT, persiste la necesidad de mejorar la recopilación de datos sobre tiburones en otros estados costeros del OPO, en donde las pesquerías de tiburones están bien desarrolladas, como Ecuador (Martínez et al., 2015), México (Bizarro et al., 2009; Smith et al., 2008) y Perú (Alfaro-Córdova et al., 2017; González-Pestana et al., 2019).

Aunque estos países cuentan con algún tipo de recopilación de datos de captura de tiburones, dentro de la mayoría de sus pesquerías, la calidad de los datos y su valor para las evaluaciones de las poblaciones son limitados y varían de un lugar a otro. Además, existe una armonización limitada de los métodos de recolección de datos para las pesquerías de tiburones entre las naciones costeras que conforman la vasta región del OPO, y no se han desarrollado diseños de muestreo que consideren la naturaleza altamente migratoria y transfronteriza de estas poblaciones.

2.2. Implementación

El presente documento se basa en las tareas y actividades de investigación del proyecto ABNJ - Atún 2, específicamente en la determinación de los lugares de desembarque de las capturas de tiburones en la Tarea 2. Para ello, se llevó a cabo la identificación y mapeo de todos los sitios donde las capturas de tiburones pueden ser potencialmente desembarcadas (Actividad 2.2).

Para la identificación de los sitios, se utilizó la metodología establecida en ABNJ - Atún 1 ([SAC-11-13](#)) desarrollada en Centroamérica. Como primer paso, se identificaron las fuentes de datos sobre tiburones disponibles para cada país (Tarea 1¹, Actividad 1.1), las cuales proporcionaron un total de 1,167 documentos, incluyendo artículos científicos, informes internos de las autoridades pesqueras gubernamentales, tesis de grado, manuales de identificación y documentos de ordenación

¹ Informe entregado el 06 de mayo de 2024.

pesquera. Esta revisión de la literatura permitió identificar los sitios donde se reportan las descargas de tiburones. Como siguiente paso, se caracterizaron y georreferenciaron todos estos sitios, creando por primera vez una base de datos de todos los lugares en donde existe actividad relacionada con la pesca.

A continuación, se describe de forma detallada el desarrollo de esta actividad y las estrategias de identificación y mapeo nuevas que se pudieron implementar.

3. IDENTIFICACIÓN SITIOS POTENCIALES DE DESEMBARQUE o LUGARES DE INTERES (LDI)

3.1. Organización de la información

La identificación de los sitios potenciales de desembarque se llevó a cabo siguiendo los procedimientos utilizados en Centroamérica, a través del "Manual de identificación y caracterización de los sitios de descarga de la flota artesanal tiburonera en Centroamérica²" (CIAT, 2019), como parte de la metodología de aplicación regional del OPO. Este proceso se centró en identificar y localizar con precisión las distintas localidades o comunidades pesqueras y los lugares de interés (LDI), ya sean puramente pesqueros o no. La recopilación de estos datos permitió la creación de un primer archivo histórico de sitios de desembarque documentados para la pesca artesanal de los tres países participantes. Posteriormente, esta información fue corroborada utilizando la herramienta Google Earth para georreferenciar las localidades pesqueras y los sitios de desembarque. Finalmente, se ingresó la información a una base de datos en Microsoft Access para ordenar los datos identificados.

Además, la identificación de los sitios potenciales de desembarque estuvo sujeta al sistema de organización política-administrativa de cada uno de los países de la siguiente forma:

1. **Ecuador:** conformado por 24 provincias (5 costeras y 1 ubicada en la región insular), 221 cantones y 1,499 parroquias (1,140 parroquias rurales y 359 parroquias urbanas), según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2010; Figura 1). Los Espacios Marítimos Jurisdiccionales abarcan un total de 1,092,140.25 km², mientras que la zona costera continental tiene una extensión de 8,747.80 km² (POEMC, 2017). El país cuenta con regiones geográficas y culturales distintas, que incluyen la costa (costera continental), la sierra (cordillera andina), el oriente (Amazonía) y la región insular o Galápagos.

²Manual de campo (v0.1, 2019) Proyecto ABNJ-Atún 1

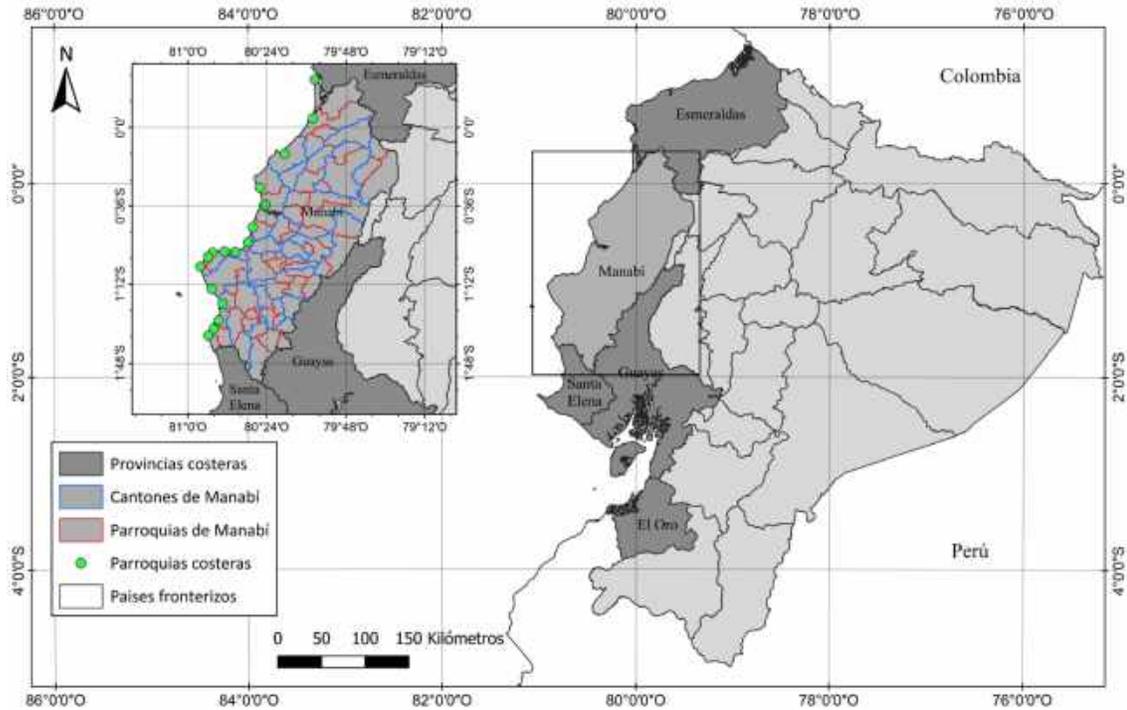


Figura 1. Descripción de la división político-administrativa de Ecuador; en el recuadro superior izquierdo se ejemplifica el análisis realizado en la provincia de Manabí, señalando los cantones (líneas azules) y parroquias (líneas rojas) que la componen; con puntos verdes se indican las parroquias costeras distribuidas a lo largo de la costa; en el recuadro inferior derecho se explica la simbología y el patrón de colores.

2. **México:** constituido por 32 estados, de los cuales 11 cuentan con litoral en el Océano Pacífico (de norte a sur: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Coloma, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; Figura 2). Estos estados forman una línea de costa de 7,828 km, en donde se encuentran reconocidos 2,050 elementos insulares (islas, islotes, cayos y rocas; INEGI, 2020; INEGI, 2015).

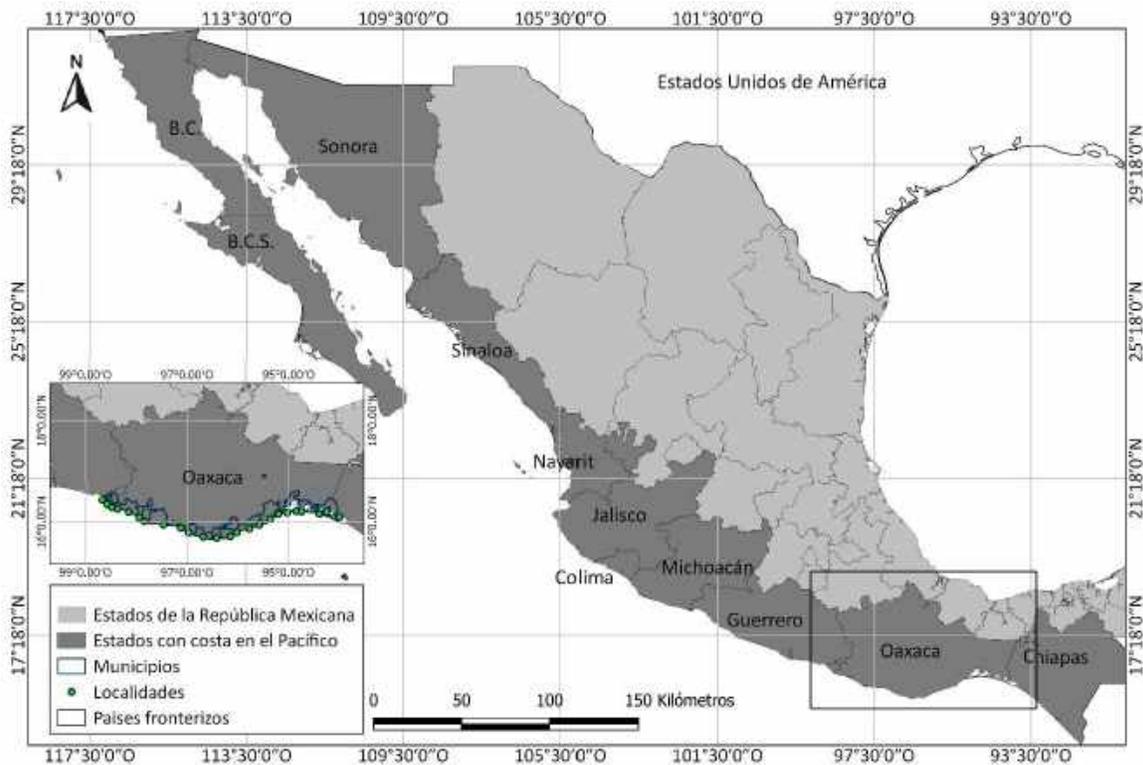


Figura 2. División política de la república mexicana; B.C indica el estado de Baja California y B.C.S. indica el estado de Baja California Sur; el recuadro superior izquierdo ejemplifica el análisis realizado por estado, señalando con líneas azules los municipios costeros del estado de Oaxaca y con puntos verdes, las comunidades costeras distribuidas a lo largo de la costa; el recuadro inferior izquierdo explica la simbología y el patrón de colores.

3. **Perú:** constituido por 24 departamentos (10 litorales), 1 provincia constitucional, 196 provincias, 1874 distritos y centros poblados (INEI, 2020; Figura 3). El país está dividido en cuatro grandes regiones naturales conocidas como macrorregiones naturales: Mar peruano, Costa peruana, Andes y Amazonía peruanos (Beraún y Villanueva 2016).

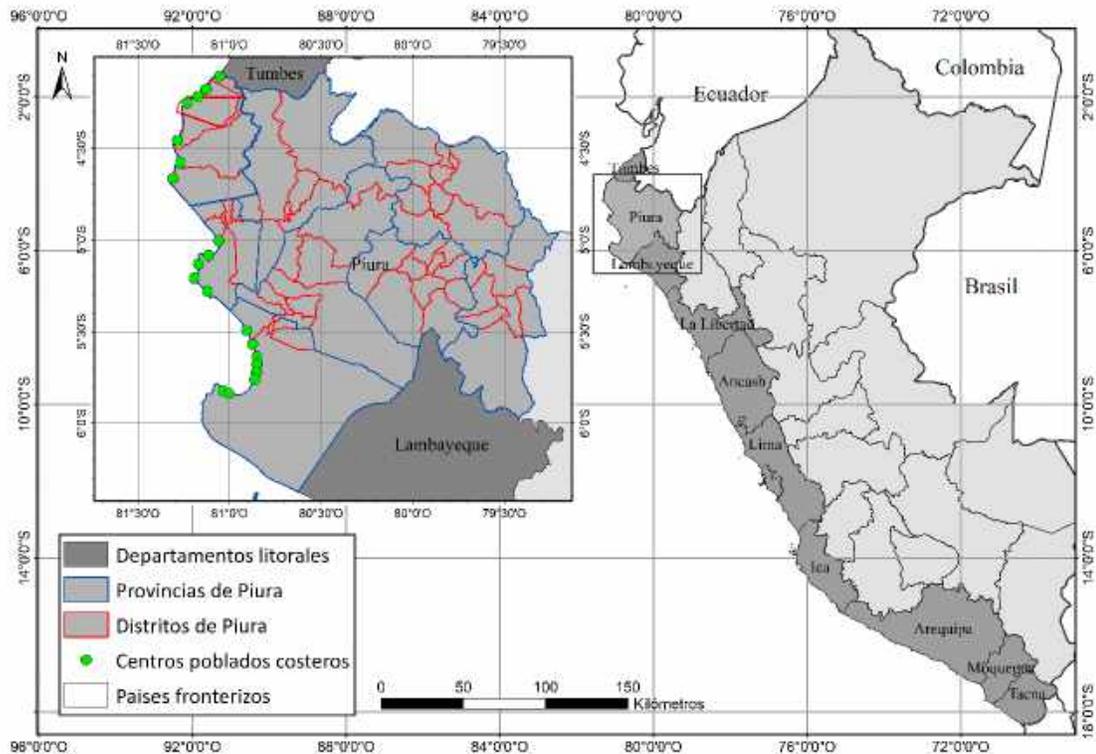


Figura 3. División administrativa del Perú, señalando los 10 departamentos que cuentan con litoral en el Océano Pacífico; en el recuadro superior izquierdo se ejemplifica la subdivisión distrital (líneas rojas) y provincias (líneas azules) de Piura; los puntos verdes indican los centros poblados costeros distribuidos a lo largo de la costa; en el recuadro inferior izquierdo se explica la simbología y el patrón de colores.

Para identificar los lugares de interés, se realizó una revisión exhaustiva de diversas fuentes de información, incluyendo aquellos datos recopilados durante la Tarea 1 del proyecto (Metadatos), entre los cuales podemos mencionar:

Ecuador

- Registro de caletas o puntos de desembarque cubiertos por la Subsecretaría de Recursos Pesqueros, incluyendo los permisos de pesca vigente, según la información emitida por la SRP, 2023³.
- Boletines de pesca elaborados por el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca⁴ (IPIAP).
- Registros de empresas o cooperativas pesqueras del Ecuador.
- Publicaciones científicas y trabajos de tesis (licenciatura y posgrados) con énfasis en tiburones (metadatos)

³ Solicitud de información mediante Carta Ref.:0446-545, 2023.

⁴ Boletín Especial: Puertos, Caletas y Asentamientos pesqueros artesanales Ecuador, del IPIAP (2013).

México

- a. Sitios de desembarque asignados en los permisos de pesca de tiburón, autorizados por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA, 2023).
- b. Reportes técnico-pesqueros del Instituto Mexicano de Investigación Pesquera y Acuícola Sustentables (IMIPAS).
- c. Publicaciones científicas que describen la pesca artesanal de elasmobranquios en el Pacífico mexicano (Metadatos).
- d. Trabajos de tesis (licenciatura y posgrado), con temas y objetivos dirigidos a especies de elasmobranquios del Pacífico mexicano (Metadatos).

Perú

- a. Registro de lugares de desembarque registrados por el Instituto del Mar del Perú (IMARPE).
- b. Lugares de desembarque fiscalizados por los inspectores del Ministerio de la Producción (PRODUCE).
- c. Anuarios científicos, boletines e informes del Instituto del Mar del Perú relacionados a la pesca artesanal (Metadatos).
- d. Publicaciones científicas y trabajos de tesis relacionados a especies de condrictios en el mar peruano (Metadatos).

3.2 Identificación de los Lugares de Interés (LDI)

Para iniciar el proceso de identificación de los sitios de desembarque de capturas de tiburones, así como para la creación de la primera base de datos regional sobre pesca artesanal en Ecuador, México y Perú, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de diversas fuentes documentales obtenidas durante la Tarea 1 - Metadatos.

Posterior a la revisión bibliográfica, se analizaron imágenes satelitales utilizando la aplicación de uso libre Google Earth para identificar las agrupaciones de embarcaciones artesanales en la zona costera del Océano Pacífico de cada país. A cada sitio identificado se le asignó un código numérico único (ID), para construir una base de datos georreferenciada con varios campos, según sus características (para más detalles ver la siguiente sección 4).

En esta etapa, todos los sitios identificados fueron denominados como "Lugares de Interés" (LDI), y se clasificaron en tres categorías:

- a) **Histórico:** si la ubicación del sitio concordaba con una ubicación previamente reportada en la literatura; y para el caso de México, si la ubicación concordaba con la registrada en los permisos de pesca autorizados por la CONAPESCA.
- b) **Nuevo:** si las embarcaciones fueron observadas en las imágenes satelitales y no habían sido previamente reportados o en la literatura.
- c) **Potencial:** si el sitio mostraba características apropiadas o infraestructuras pesqueras para realizar descargas de pesca, pero no se mencionaba en la literatura o estaba en registros previos ni se observaron embarcaciones mediante las imágenes satelitales.

Todos los LDI identificados fueron clasificados conforme a su tamaño, empleando el formato utilizado en la parte 1 de ABNJ-Centroamérica para dicho propósito:

- i. Sitios: se definen como ubicaciones aisladas que cubren un área con un diámetro no superior a 300 m.
- ii. Segmentos: se consideran grupos de ubicaciones que abarcan un área con un diámetro máximo de 300 m y se encuentran separadas entre sí por una distancia no mayor a 50 m.

Debido a la gran cantidad de investigaciones que fueron registradas en la tarea 1 - Metadata, la identificación preliminar de los sitios principales de descarga de tiburones en cada país se realizó de manera sistemática, sin necesidad de hacer una visita de campo para la caracterización a todos los LDI identificados, como fue el caso de ABNJ-1. El equipo de ABNJ-2, mediante los coordinadores locales y técnicos de apoyo, tiene planeado reunirse con expertos y las autoridades locales en el segundo semestre de 2024 para revisar y corroborar el nivel de importancia de la lista preliminar de LDI y llegar a una lista definitiva.

4. ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN

4.1. Identificación de Localidades Pesqueras

Como primer paso para la identificación de los lugares de interés, se ubicaron todas las comunidades pesqueras costeras de cada país, y los distintos sitios de desembarque cercanos, respetando sus respectivos límites político-administrativos. En Ecuador se consideraron los cantones con frente costero, en México los municipios costeros de cada Estado y en Perú los centros poblados costeros; para aquellos lugares lejanos a una municipalidad, cantón o pueblo, se escogió el nombre de la comunidad pesquera (parroquias en Ecuador). Cada localidad fue identificada con un número correlativo e ingresado a la base de datos asignada para esta actividad. Para la geolocalización de cada localidad se consideraron las instalaciones de gobierno municipal o la entidad pública más cercana, tales como: centros de salud, municipalidad, capitanía, etc. En el caso de México, la georreferencia considerada fue la parte central del municipio, sobre la línea de costa.

La información durante esta etapa fue registrada y ordenada en tablas de Microsoft Excel y posteriormente incluida en la base de datos en Microsoft Access para el ingreso de los sitios de descarga. Como resultado de esta etapa, se lograron identificar 266 localidades pesqueras, distribuidos de la siguiente manera: a) Ecuador: 74, b) México: 100 y c) Perú: 92. Derivado de las diferencias culturales y distribuciones político-administrativas existentes entre Ecuador, México y Perú, ciertas particularidades importantes (como la reestructuración de ciertos lugares fronterizos dentro de una provincia, departamento o municipalidad; observación de vehículos de carga para movilizar embarcaciones; entre otros, todos estos casos) se han detallado en el “Apéndice 1”.

4.2 Identificación y caracterización de los Lugares de Interés (LDI)

Para la tabulación y almacenamiento de la información recopilada de cada sitio, se empleó una base de datos de Microsoft Access, en la cual se ingresaron los datos específicos de cada LDI. Así mismo, se les asignó un número de identificación especial para ordenar la información y datos con los que se caracterizó cada sitio (Figura 4).

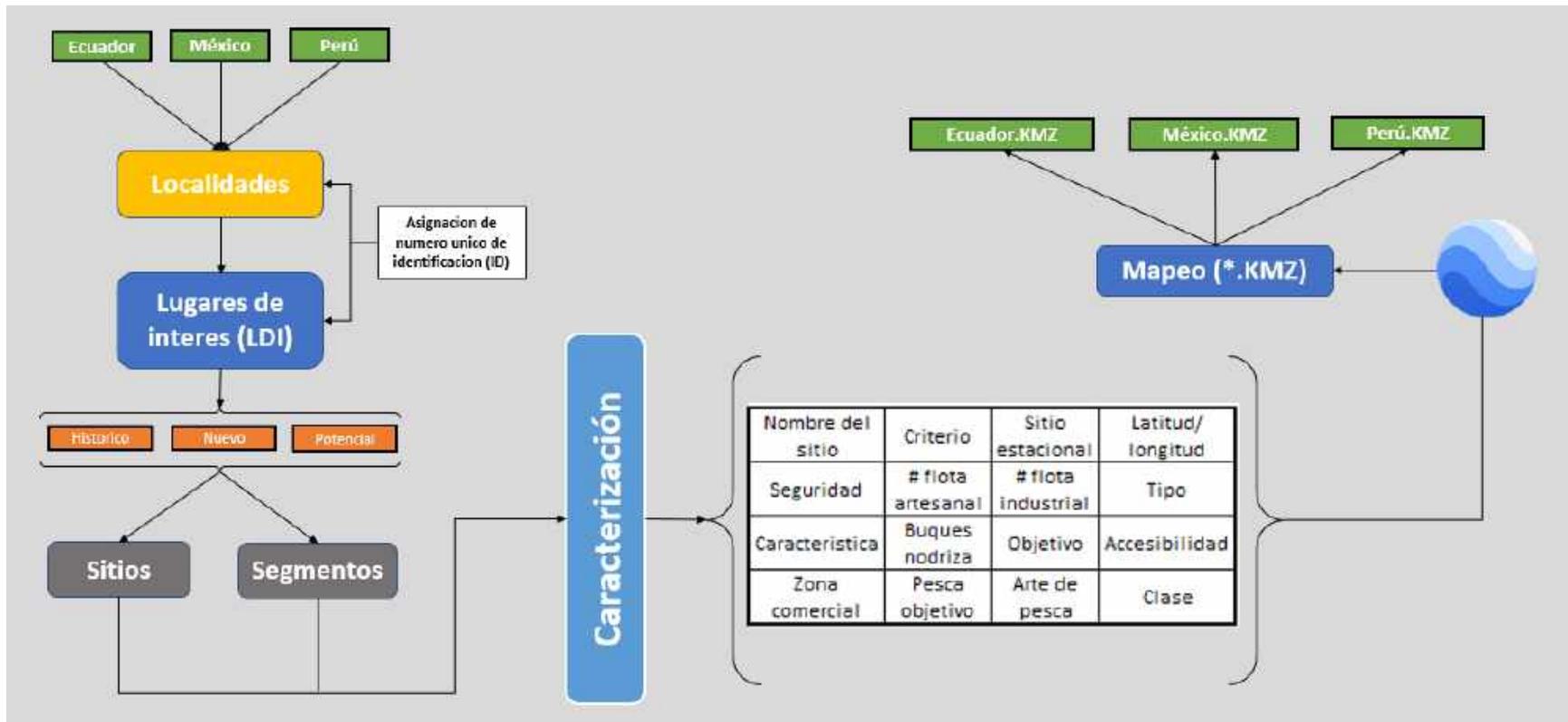


Figura 4. Diagrama de flujo de trabajo realizado para la caracterización de cada lugar de interés (LDI) y mapeo de los sitios de descarga de tiburones de cada país.

Cada sitio identificado fue ingresado con datos generales, tales como: país al que pertenece; estado o provincia correspondiente; y número ID de la localidad pesquera. Además, para su identificación correcta, se le asignó un número correlativo a cada lugar de interés. Se reservaron 2000 espacios para cada país, distribuidos de la siguiente manera: México: 3000 al 5000; Ecuador: 5001 al 7000 y Perú: 7001 al 9000. Para los sitios agrupados (segmentos), los códigos asignados fueron: México 10300 al 10500; Ecuador 10501 al 10700; y Perú 10701 al 10900. Se consideró este orden correlativo ya que, una vez asignado el número de identificación, éste será parte de la base general donde se encuentra la información de Centro América, facilitando la localización de un sitio de manera individual. El nombre del sitio considerado fue el de la playa, pueblo o localidad pesquera correspondiente. En caso de existir más de un sitio en una misma localidad, se le asignó el nombre más un número correlativo. Por ejemplo, en la localidad pesquera de Paita en Perú, donde existen catorce sitios de descarga, se asignaron los nombres y números correlativos Paita 01, Paita 02, Paita 03, hasta Paita 14.

4.2. Caracterización de los LDI

Para la caracterización se utilizaron todos los LDI identificados que fueron clasificados en las tres categorías antes mencionadas (histórico, nuevo y potencial). Además, según los datos históricos, se consideraron los LDI “estacionales” que se establecen intermitentemente de acuerdo con la época del año; aprovechando las características del sitio durante cierto tiempo, por lo que también fueron registrados en la base de datos. También se consideraron aquellos lugares identificados como usados por embarcaciones nodrizas. La seguridad también fue un punto importante para la identificación de los LDI. Para ello se utilizó la información histórica del lugar, así como también recomendaciones que el personal técnico de las autoridades pesqueras proporcionó durante las conversaciones e información obtenida en la Tarea 1 – Metadata.

La calidad de las imágenes proporcionadas por la aplicación Google Earth ayudó a diferenciar entre embarcaciones artesanales y no artesanales (industriales, mediana escala, avanzada, etc.), por lo que se pudo realizar un conteo virtual de cada flota. Esto fue de utilidad para poder clasificar el tipo de lugar en dónde se realiza la descarga, ya sea en la playa, dentro de un manglar o estuario.

Por último, aquellos lugares en donde se identificó una infraestructura pesquera (muelle o puerto), con características distintivas comunes para los tres países, fueron clasificados en tres categorías:

- a) Público: el sitio no tiene un área para procesar recursos marinos (muelles pequeños y zona de playa)
- b) Público con facilidades: el lugar cuenta con un área de desembarque y procesamiento de recursos marinos.
- c) Privado: el acceso al sitio requiere de permiso o autorización. Los lugares clasificados como privados son principalmente muelles de empresas pesqueras privadas, que disponen de flotas industriales atuneras, en menor cantidad palangreros industriales de gran escala (normalmente dirigidas a la captura de atunes y picudos), peces pelágicos pequeños y otros tipos de capturas; así como marinas exclusivas para embarcaciones dedicadas a la pesca deportiva.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, y las bases de datos estadísticos de las autoridades pesqueras y científicas, se obtuvo información detallada sobre la pesca objetivo de cada LDI, así como el tipo de arte de pesca (palangre, red agallera, línea de mano, pesca de cerco y redes de arrastre). Para efectos del diseño de muestreo, también se registraron otros datos como el objetivo

del LDI (turístico, pesca, transporte, zona de atraque y/o taller), accesibilidad (calle, transporte público, transporte marítimo, camino rural), zona comercial adyacente. Es importante señalar que la forma de selección de los LDI pudo presentar características específicas, de acuerdo a la información registrada en el Tarea 1 –Metadata, asegurándose de que la información base colectada fuese la misma. Estas características se describen a continuación:

Ecuador: se incluyeron todos los lugares relacionados a la pesca como, caletas pesqueras artesanales (registrados históricamente por IPIAP, 2013), dedicados a la pesca costera y oceánica; puertos pesqueros artesanales y facilidades pesqueras; terminales portuarias y marítimas; muelles de empresas pesqueras privadas; chatas para peces pelágicos pequeños; talleres de reparaciones; sitios de atraque y astilleros.

Adicionalmente, se incluyeron lugares no relacionados a la pesca como muelles de transporte marítimo; muelles turísticos (Yacht Club y muelles de embarco de pasajeros); escuelas de submarinos y superior naval; y por último muelles de retén naval y subcomando de guardacostas (i.e., Armada del Ecuador).

México: se incluyeron todos los sitios en donde se observaron embarcaciones menores con características distintivas para realizar la pesca artesanal (embarcaciones tipo “panga” con motor fuera de borda y una longitud entre 6-8 m de eslora); playas de poblados con numerosas embarcaciones de pesca artesanal, estacionadas en las calles o patios de las casas; playas en donde se observaron vehículos de carga adaptados para el arrastre de embarcaciones menores; muelles artesanales con embarcaciones de pesca artesanal atracadas; puertos pesqueros locales, con características específicas para la descarga de recursos marinos.

Perú: se incluyeron todos los lugares relacionados a la pesca como talleres, sitios de atraque, sitios de descarga y plantas de procesamiento. En cuanto a las plantas de procesamiento, se consideraron aquellas con salida al mar con un muelle de descarga; así como aquellas con autorización para descargar tiburones destinados para consumo humano directo. No se consideraron los lugares específicos para la pesca de invertebrados (por ejemplo, sitios de desembarque ubicados en estuarios), chatas de descarga de pequeños pelágicos; así como zonas en donde se observaron solo embarcaciones tradicionales ancestrales (caballitos de totora y balsillas).

Para documentar las infraestructuras utilizadas por los tres países participantes, se realizaron capturas de pantalla de las consideradas más representativas (Apéndice 2). Además, se ha documentado la clasificación de información y elaboración de mapas de cada país; describiendo el procedimiento utilizado y las herramientas informáticas empleadas para la ejecución de esta tarea (Apéndice 4).

4.3. Clasificación de la información

Con la información registrada en la base de datos de Microsoft Access, se establecieron una serie de consultas para la creación de las capas que se utilizarían para visualizar los datos de cada LDI identificado, mismas que contenían la siguiente información: IDSitio, nombre del sitio, latitud, longitud y los datos que se desean mostrar (Apéndice 3, Tabla 1). Por ejemplo, se adicionaban todas las respuestas positivas de los sitios que se descargaban tiburones. En total, se agruparon 39 consultas en nueve carpetas, dependiendo del país. Una vez elaboradas las consultas, estas fueron exportadas a un formato de Microsoft Excel para el siguiente proceso de la creación de capas de visualización en Google Earth.

4.4. Creación de Capas

Para la creación de las capas que serían utilizadas en Google Earth, se desarrollaron dos métodos para elaborar los shapefiles (.shp). El primero implica el uso de RStudio, mientras que para la segunda opción se utilizó QGIS. Es importante mencionar que ambos métodos crean la misma capa, pero están diferenciadas mediante las aplicaciones o herramientas utilizadas. Para conocer de forma más detallada ambos procesos, estos se encuentran descritos en el Apéndice 4 y 5 de este documento.

4.5. Generación de archivos KMZ

La creación de las capas permite visualizar los LDI en Google Earth, considerando las diferentes capas descritas en el Punto 4.4, dentro de los archivos Excel. Una vez creados los shapefile, se puede iniciar con el proceso para generar el archivo en formato KMZ, el cual contendrá toda la información generada durante la etapa de mapeo de los LDI en las costas de Ecuador, México y Perú (Apéndice 6).

5. RESULTADOS PRELIMINARES

Se describió la clasificación de todos los LDI identificados en los tres países, detallando su distribución de acuerdo con su categoría (histórico, nuevo y potencial), y su clasificación por sitio y segmento. En total se identificaron 1,623 LDI en los tres países, con México concentrando el 45% (737) de los lugares de interés, seguido de Ecuador con el 40% (642) y Perú con el 15% restante (243). De todos los LDI identificados, Ecuador posee el mayor porcentaje de sitios históricos según el Metadata, con un 60% (518), seguido de México y Perú con el 26% (226) y 13% (114), respectivamente. En cuanto a los sitios nuevos identificados, México lidera la categoría con el 60% (350), seguido de Perú y Ecuador con el 21% (124) y 19% (110) respectivamente (Figura 1).

Durante este análisis, se registró que los sitios potenciales son más abundantes en México, representando el 89% (161), de todos los sitios potenciales entre los tres países. Esto puede deberse principalmente a la extensión de la línea de costa mexicana, la cual es mayor a la de Ecuador y Perú; o bien, a la práctica común de cambiar los sitios de desembarque de acuerdo con la época del año o temporada de pesca; resultando en una mayor cantidad de este tipo de sitios. Ecuador y Perú registran una proporción menor del 10%, con el 8% (14) y el 3% (5) respectivamente.

Con respecto a la distribución de los LDI, Ecuador refleja una concentración mayor en la Provincia de Manabí, parte central del país. Mientras que, en México, debido a las condiciones geográficas, la actividad pesquera se concentra principalmente en la Península de Baja California. Por su parte, Perú muestra una distribución más homogénea en toda la costa, con excepción de Lambayaque, Moquegua y Tacna, en donde se identificó una menor cantidad de LDI (Figura 5).

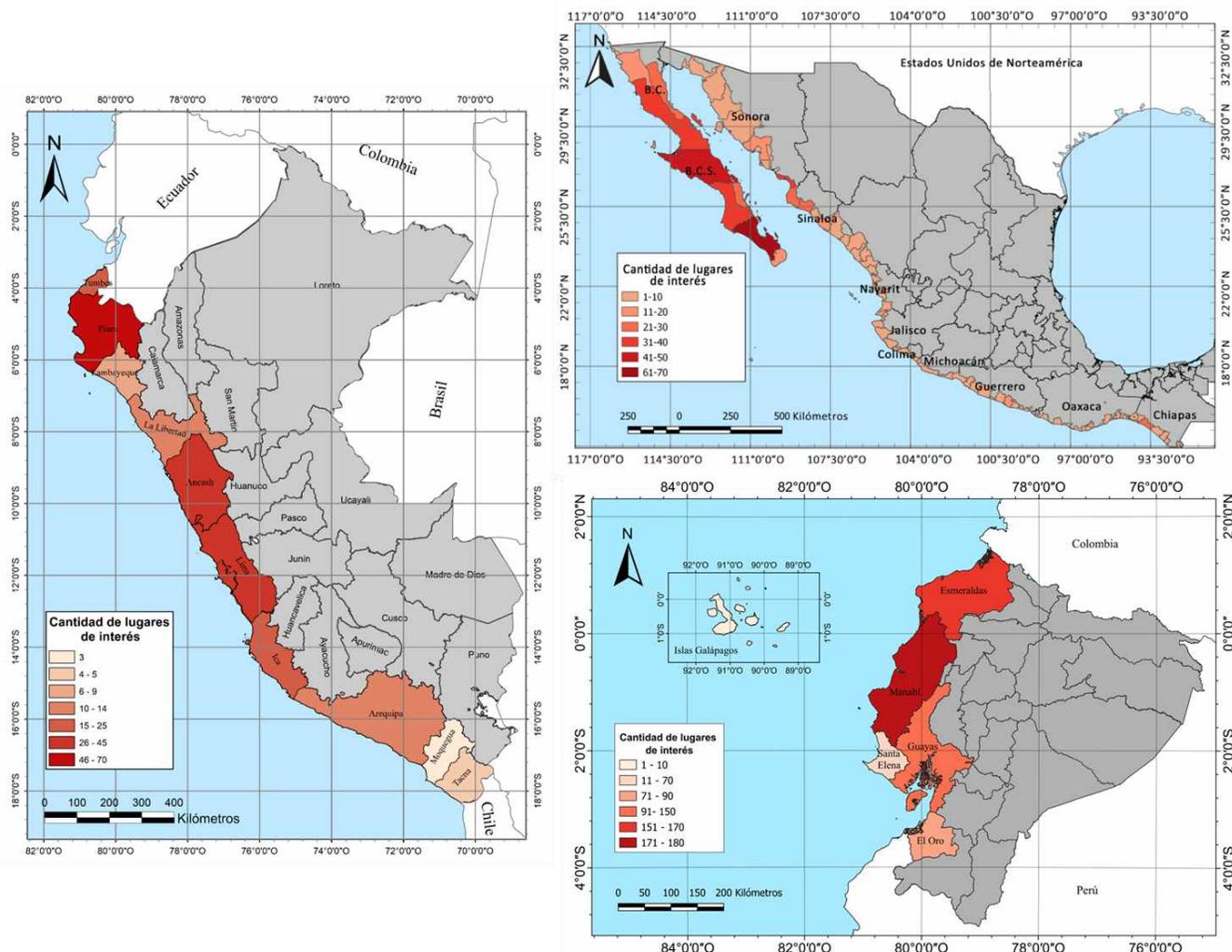


Figura 5. Distribución de los lugares de interés (LDI) identificados por Provincias, Estados, o Departamentos, para Ecuador, México y Perú respectivamente; LDI identificados durante su mapeo mediante el uso de la herramienta Google Earth en 2024; la respectiva escala de colores indica la abundancia de sitios identificados. En el caso de las Islas Galápagos, los LDI abarca los puertos ubicados en Isabela (Puerto Villamil), Santa Cruz (Puerto Ayora y Baltra), San Cristóbal (Puerto Baquerizo Moreno) y Santa María (Puerto Velasco Ibarra).

Los 1,623 LDI se encuentran categorizados según la naturaleza de su ubicación específica, pudiendo ser: puerto, muelle, playa, manglar y estuario. La Tabla 2 proporciona un resumen detallado de los LDI registrados en los tres países (Ecuador, México y Perú), presentando el total de LDI por país y la distribución específica de cada tipo de LDI.

En este análisis, Perú muestra una predominancia significativa de LDI en playas, constituyendo más de la mitad del total (55%). Los muelles también representan una proporción considerable (28%), mientras que los lugares en manglares y estuarios son muy bajos o inexistentes (<2% y 0% respectivamente). En cambio, en Ecuador los LDI en playas (36%) y estuarios (36%) en conjunto dominan las ubicaciones espaciales, representando más del 70% del total de LDI. Los manglares (10%) y los muelles (12%) también tienen una representación importante, mientras que los lugares

en puerto (5%) son los menos comunes. Es importante señalar que el alto porcentaje de sitios en los estuarios registrados se debe a que Ecuador cuenta con una combinación de factores geográficos, climáticos e hidrológicos que favorecen a la formación de estuarios, que han sido incluidos en el mapeo, dando origen a un número importante de LDI. En el caso de México, se destaca la alta concentración de LDI en playas (66%), representando más de dos tercios del total. Las localidades en manglares (14%) y estuarios (14%) también tienen una presencia significativa; mientras que los lugares en puertos (<1%) y muelles (5%) representan la menor proporción.

Para evaluar el objetivo principal de cada LDI, se utilizaron las fuentes de datos disponibles (Metadatos), identificadas durante la Tarea 1. Cada LDI fue caracterizado y clasificado según su objetivo principal, ya sea turismo, transporte marítimo, zona de atraque, pesca, astillero, o bien sin información para los sitios sin datos bibliográficos (ver Tabla 3). Es importante destacar que un LDI puede tener múltiples objetivos y dirigido a distintas especies objetivo, por lo que la información presentada en la Tabla 3 y Tabla 4, no necesariamente refleja una característica o pesca exclusiva del lugar. Una vez caracterizados, los LDI fueron renombrados como "sitios".

Para efectos de esta investigación y con el fin de presentar los datos de manera más clara, la información se categorizó en cuatro grupos: atunes, picudos y dorados (TBD); tiburones (SKH); pequeños peces costeros (SCF); y otros (agrupa, por ejemplo, a aquellos sitios en donde se dirigen la captura a crustáceos, moluscos y bivalvos) (Tabla 4).

Del total de LDI, 1,028 fueron documentados como sitios de descarga de productos pesqueros (63%), de los cuales 562 (SKH; 55%) fueron identificados como sitios de descarga de tiburones. Dentro de los sitios de pesca se registraron sitios con características especiales como aquellos que se utilizan de forma estacional o donde se encuentra la flota pesquera de nodrizas. En total se identificaron 49 sitios especiales, de los cuales 35 (sitios estacionales) están en México y ocho (8) en Perú. Mientras que los sitios donde operan embarcaciones nodrizas solo se encontraron seis (6) en Ecuador.

En Ecuador, la gran mayoría de los LDI identificados se utilizan como sitios de descarga de productos pesqueros (79%). En contraste, los sitios de descarga de tiburones son menos frecuentes, pero mantienen una proporción significativa (SKH; 27%). Con respecto a la distribución espacial, estos sitios se encuentran concentrados entre la parte central (provincia de Manabí) y norte (provincia de Esmeraldas) del país (Figura 6). En el caso de México, casi la mitad de los LDI se destinan a la descarga de productos pesqueros (46%), de los cuales los sitios de descarga de tiburón tienen una presencia notable (SKH; 38%), con un porcentaje igualmente importante destinado para la descarga de pequeños peces costeros (SFC; 40%). Con respecto a su distribución, estos se concentran principalmente en la península de Baja California y Sinaloa (Figura 7). En cambio, en el Perú la mayor fracción de los LDI se utiliza como sitios de descarga de productos pesqueros (73%), de los cuales, los sitios de descarga de tiburones constituyen algo menos de la mitad (SKH; 45%), siendo también importantes los pequeños peces costeros (SCF; 27%) y otros productos pesqueros (27%). La distribución espacial de estos sitios presenta la mayor concentración entre la parte central hacia la zona norte (norte del departamento de Ica hasta el departamento de Tumbes) (Figura 8; Tabla 4).

En los tres países, durante el diseño de muestreo se identificó el lugar y ubicación espacial de los posibles sitios de descarga de tiburón. Estos serán verificados *in situ*, durante los trabajos de caracterización de sitios y la visita de los coordinadores locales a las oficinas regionales de las

autoridades pesqueras, donde, además, se reunirán con expertos locales en la materia. El sitio se clasificará de acuerdo con el tipo de infraestructura disponible para el desembarque (puerto o muelle), o bien, el tipo de ecosistema que facilita el desembarque (playa, manglar o estuario). Con respecto a Ecuador, el sistema de estuario y playa son los que aportan el mayor porcentaje con el 44% y el 39% respectivamente. En el caso de México, el sistema de playa es el que agrupa el mayor porcentaje con el 77%, contrastando con la infraestructura de puerto, el cual solo agrupa el 1%. En el caso de Perú, la mayoría de los sitios se encuentran distribuidos en las infraestructuras de muelle, puerto y el ecosistema de playa, con el 40%, 33% y 24% respectivamente. Es importante señalar que los porcentajes de los posibles sitios de descarga de tiburón asignados a Puerto, muelle, playa, manglar y estuario (Tabla 5), en ninguno de los tres países representa el volumen de captura y desembarque de tiburones. Únicamente se refiere a sitios con ciertas características, con posibilidades de desembarque de tiburones (Figura 6, Figura 7 y Figura 8).

Todos estos atributos por sitio pueden ser encontrados en la base de datos KZM producida para el informe y el proyecto.

6. RESULTADOS: TABLAS Y FIGURAS

6.1. Tablas

Tabla 1. Número total de lugares de interés (LDI) identificados para Ecuador, México y Perú; se indica la categoría y clasificación en número y porcentaje.

País	Histórico		Nuevo		Potencial		Sitio		Segmento		Total	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Ecuador	519	60%	110	19%	14	8%	599	43%	43	18%	643	40%
México	226	26%	350	60%	161	89%	554	40%	183	79%	737	45%
Perú	114	13%	124	21%	5	3%	236	17%	7	3%	243	15%
Total	859	100%	584	100%	180	100%	1389	100%	233	100%	1623	100%

Tabla 2: Total de lugares de interés (LDI) y su ubicación específica en donde se identificaron mediante el uso gratuito de la herramienta Google Earth.

País	LDI Totales	Ubicación de los LDI										Total %
		En Puerto	%	En Muelle	%	En Playa	%	En Manglar	%	En Estuario	%	
Ecuador	643	34	5%	79	12%	234	36%	66	10%	230	36%	100%
México	737	5	<1%	40	5%	489	66%	101	14%	102	14%	100%
Perú	243	36	15%	69	28%	134	55%	4	<2%	0	0%	100%
Total	1,623	75		188		857		171		332		

Tabla 3: Clasificación de los sitios identificados según su objetivo principal⁵

País	Sitios												Total %
	Turismo	%	Trans. marítimo	%	Atrake	%	Pesca	%	Astillero	%	Sin Información	%	
Ecuador	158	20%	57	7%	17	2%	510	64%	8	1%	50	6%	100%
México	103	12%	19	2%	396	46%	341	40%	4	<1%	0	0%	100%
Perú	23	5%	6	1%	163	35%	177	38%	92	20%	3	<1%	100%
Total	284	13%	82	4%	576	27%	1,028	48%	104	5%	53	2%	100%

Tabla 4. Resumen del total de los lugares de interés (LDI), los sitios de descarga de pesca y su categorización según la pesca objetivo; TBD agrupa a los atunes, picudos y dorado; SKH, son todos los tiburones y rayas; SCF, se encuentran los peces pequeños costeros; y Otros agrupa a aquellos sitios en donde se dirigen la captura a crustáceos, moluscos y bivalvos. Se utilizó la aplicación de uso gratuito Google Earth y la fuente de datos disponible para cada país (Metadatos, 2024).

País	LDI Totales	Sitio de descarga									
		Pesca		TBD		SKH		SCF		Otro	
		Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
Ecuador	643	510	79%	218	34%	173	27%	18	3%	349	54%
México	737	341	46%	7	1%	280	38%	255	40%	92	14%
Perú	243	177	73%	83	13%	109	45%	174	27%	175	27%
Total	1,623	1,028	63%	308	30%	562	55%	447	43%	616	60%

⁵ Un LDI puede tener múltiples usos (por ejemplo, puede ser un sitio de atraque, turismo y pesca a la vez). Por lo cual, la suma en porcentaje del total de sitios de cada país superó el 100%.

Tabla 5: Distribución porcentual de los posibles sitios de descarga de tiburones, de acuerdo con la infraestructura disponible para el desembarque como puerto y muelle; o bien el tipo de ecosistema que facilita el desembarque como playa, manglar y estuario

País	Sitios de descarga de tiburón	Tipos de sitios de descarga de tiburones					Total
		Puerto	Muelle	Playa	Manglar	Estuario	
Ecuador	173	12%	4%	39%	1%	44%	100%
México	280	1%	7%	77%	9%	7%	100%
Perú	109	33%	40%	24%	3%	0%	100%
Total	562						

6.2 Figuras



Figura 6. Distribución espacial de los lugares de interés (izquierda; n= 643), registrados en Ecuador, indicados por círculos sólidos, a lo largo de la línea de costa; sitios identificados para la descarga de pesca (centro; n= 510); y sitios identificados para la descarga tiburones (derecha; n= 173) (Metadata, 2023).



Figura 7. Distribución espacial de los lugares de interés (izquierda; n= 737), registrados en México, indicados por círculos sólidos, a lo largo de la línea de costa; sitios identificados para la descarga de pesca (centro; n= 341); sitios identificados para la descarga tiburones (derecha; n= 280) (Metadata, 2023).

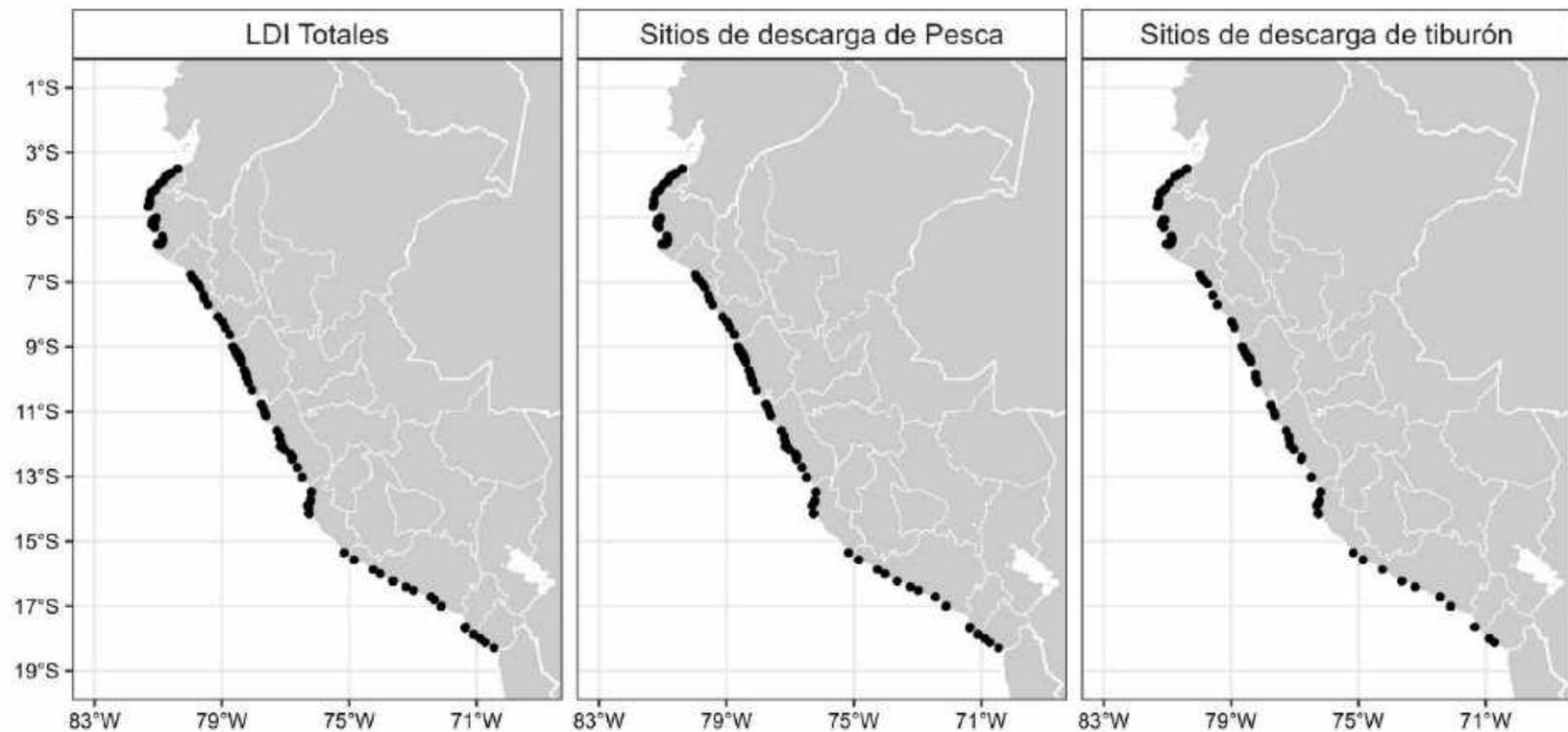


Figura 8. Distribución espacial de los lugares de interés (izquierda; n= 243), registrados en Perú, indicados por círculos sólidos, distribuidos a lo largo de la línea de costa; sitios identificados para la descarga de pesca (centro; n= 177); sitios identificados para la descarga de tiburones (derecha; n= 109) (Metadata, 2023).

5. REFERENCIAS

- Alfaro-Córdova, E., Del Solar, A., Alfaro-Shigueto, J., Mangel, J. C., Diaz, B. Carrillo, O., y Sarmiento, D. 2017. Captures of manta and devil rays by small-scale gillnet fisheries in northern Peru. *Fisheries Research*, 195 (2017) 28-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2017.06.012>
- Beraún, J., y Villanueva, H. 2016. Clasificación de las regiones naturales del Perú. *Colegio de Geógrafos del Perú, Boletín 3*: 166-177.
- Bizzarro, J. J., Smith, W. D., Castillo-Géniz, L. C., Ocampo-Torres, A., Márquez-Farías, J. F., y Hueter, R.E. 2009. The seasonal importance of small coastal sharks and rays in the artisanal elasmobranch fishery of Sinaloa, Mexico. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2009), 4(4): 513-531
- González-Pestana, A., Alfaro-Shigueto, J., y Mangel, J. C. 2019. Aspects of reproductive biology of the humpback smooth-hound shark (*Mustelus whitneyi*) off northern Peru. *Marine and Freshwater Research*. <https://doi.org/10.1071/MF18382>
- INEI. 2020. PERÚ: Proyecciones de población por Departamento, Provincia y Distrito, 2018 – 2020. *Boletín especial 26*. 100 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*.
- Instituto Nacional de Pesca, (2013). *Puertos, caletas y asentamientos pesqueros artesanales del Ecuador. Boletín Especial Año 04 N° 1*.
- Lennert-Cody, C. E., McCracken, M., Siu, S., Oliveros-Ramos, R., Maunder, M. N., Aires-da-Silva, A., Miguel, Carvajal Rodríguez, J. M., y Opsomer, J. 2022. Single-cluster sampling designs for shark catch size composition in a Central American longline fishery. *Fisheries Research* 251 (2022) 106320. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106320>
- Martínez-Ortiz, J., Aires-Da-Silva, A. M., Lennert-Cody, C. E., y Maunder, M. N., 2015. The Ecuadorian artisanal fishery for large pelagics: species composition and spatio-temporal dynamics. *PLoS One* **10**, e0135136.
- Smith, W. D., Bizzarro, J. J., y Cailliet, G. M. 2009. The artisanal elasmobranch fishery on the east coast of Baja California, Mexico: Characteristics and management considerations. *Ciencias Marinas* (2009), 35(2): 209–236.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, (2017). *Plan de Ordenamiento del Espacio Marino Costero-POEMC de la República de Ecuador*. <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC183735/>

6. APÉNDICES

Apéndice 1

Consideraciones especiales

Debido a la división política específica de cada país, dentro de cada localidad pesquera, la identificación y análisis de los LDI, se realizaron de forma independiente por los coordinadores y técnicos locales de Ecuador, México y Perú. A continuación, se describen las consideraciones especiales llevadas a cabo durante esta clasificación e identificación de LDI:

Ecuador

Para la selección de los cantones costeros, se consideraron las coordenadas geográficas de las instalaciones municipales, denominados Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal (GAD Cantonal). En el caso de algunos sitios de desembarque localizados a más de 20 km de distancia del GAD, se seleccionaron las parroquias (tanto urbanas como rurales), situadas en el litoral como referencia.

Durante la selección de localidades se presentaron circunstancias particulares, como en la provincia de Esmeraldas, en donde ciertos lugares fronterizos periféricos se encontraban a una distancia considerable. Para evitar la subdivisión de múltiples localidades, se optó por asignarlos al cantón correspondiente. Este enfoque también se aplicó en casos similares, identificados en las provincias de Guayas y El Oro. Por ejemplo, tanto en Guayaquil como en Santa Rosa, existen áreas remotas con varios pequeños asentamientos adyacentes que carecen de una entidad administrativa establecida, e incluso no están referenciados en Google Earth. Es importante destacar que, en el caso de la Isla Puná (Guayaquil), se consideró a la parroquia como una localidad debido a su ubicación geográfica (Figura 1).

En contraste, en el caso de Santa Elena, el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia Colonche, no fue considerado como una localidad designada. Sin embargo, se consideraron los sitios de Ayangue y Monteverde como tales. Aunque Puerto Jelí se encuentra cercano a Santa Rosa, este fue considerado como una localidad independiente debido a su relevancia en la actividad pesquera. Respecto a Machala, se consideró la parroquia de Jambelí como una localidad, dado que la delimitación administrativa de Puerto Bolívar no abarca completamente el Estero Huayla.

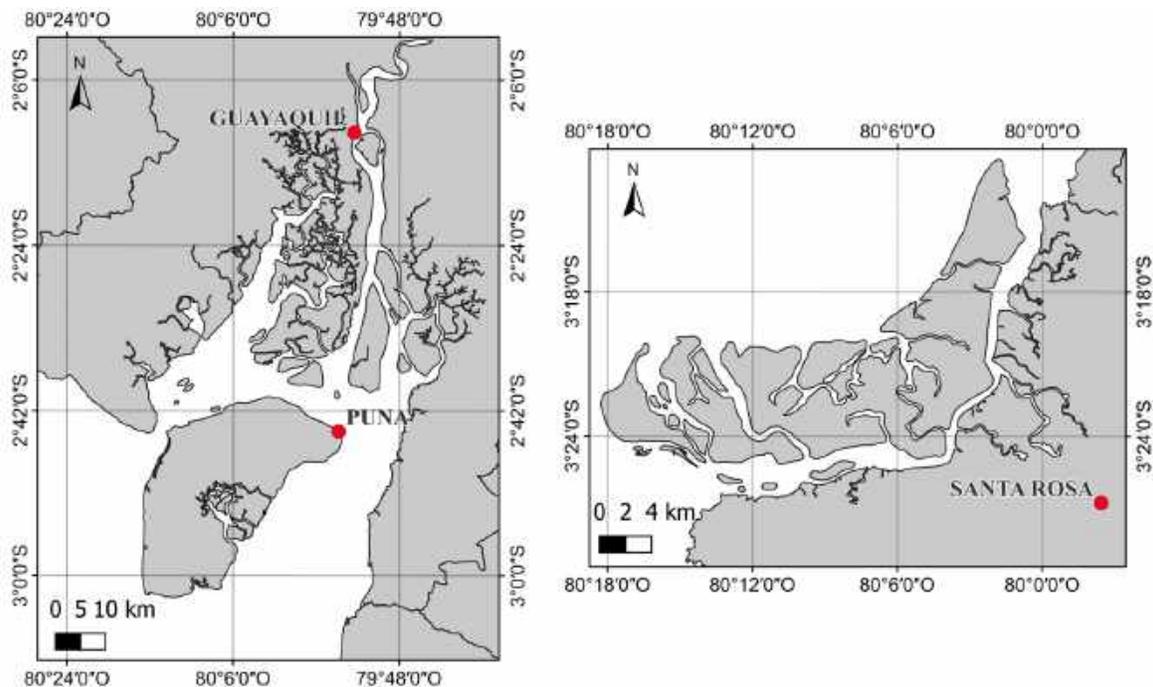


Figura 1. Casos de sitios de descarga que se encuentra alejados de la cabecera cantonal; lugares remotos con varios asentamientos pequeños, localizados en las provincias del Guayas y El Oro.

Otro caso particular fue en Puerto Bolívar, en El Oro, en donde se realizó un proceso distintivo. Los puntos de descarga se encontraban juntos a lo largo del estero, por lo que se decidió contabilizar las embarcaciones considerando como referencia una distancia de 300 m, o hasta un punto de corte significativo (por ejemplo, un muelle o una estructura prominente) (Figura 2).

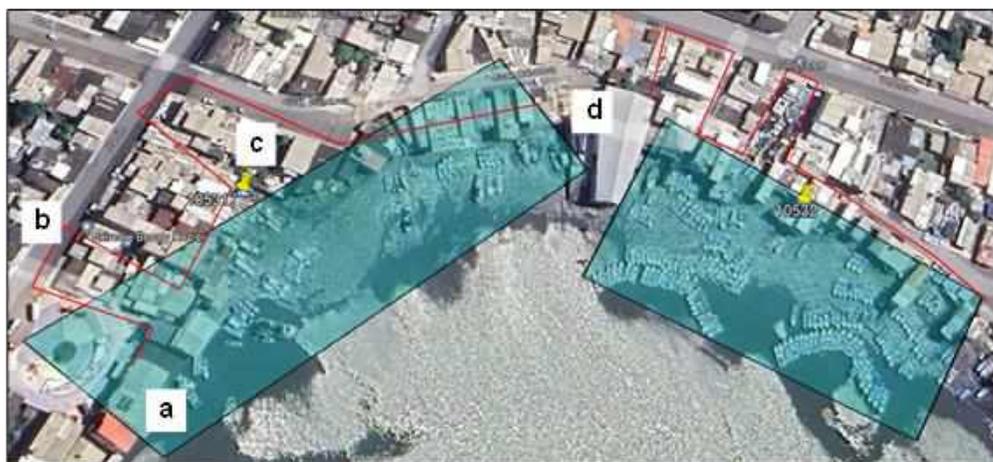


Figura 2. Caso de Puerto Bolívar; a) el cuadro celeste representa el segmento, en donde se realiza el conteo de todas las embarcaciones que se encuentren dentro; b) la línea roja representa el trayecto que el técnico de muestreo debe seguir para arribar a todos los puntos de desembarque; c) el ícono amarillo indica el punto medio del segmento; y, d) estructura considerada como punto final del segmento.

México

Mediante el uso de la herramienta Google Earth, se localizaron los sitios de desembarque, identificando embarcaciones artesanales tipo “panga” en los lugares indicados en los documentos revisados y en los indicados por el personal del IMIPAS. En algunos casos no se localizó ninguna embarcación, probablemente por la inseguridad en el sitio, o bien, las características físicas del sitio no permiten su permanencia. En otros casos se identificaron vehículos de carga con remolques típicos, utilizados para el arrastre de embarcaciones menores, lo cual fue considerado para la verificación del sitio (Figura 3).



Figura 3. Identificación de vehículos de carga con sistema de remolque, utilizado por pescadores artesanales, para el ingreso o extracción de embarcaciones del mar (sitio identificado en la costa Pacífico de Baja California (Imagen: Google Earth).

En muchas regiones del Pacífico mexicano, los pescadores evitan dejar sus embarcaciones en los sitios de desembarque, como ya se ha referido anteriormente, por la inseguridad de la zona y no contar con vigilancia privada. Otra razón, son las condiciones de la playa (playa rocosa; acantilados) y su oceanografía (mareas amplias; oleaje fuerte), que pueden ser adversas para el cuidado de las embarcaciones. Esto conlleva a que diariamente los pescadores arriben a los sitios de desembarque con sus embarcaciones jaladas con vehículos de carga (Figura 3). Por ejemplo, en el caso particular del sitio de desembarque llamado Golfo de Santa Clara, en el estado de Sonora, fue posible realizar el conteo de las embarcaciones mediante su observación en las casas que conforman el pueblo con el mismo nombre (Figura 4). En este sitio, las embarcaciones no pueden permanecer en la playa,

que es el sitio de desembarque, debido a que, durante los ciclos de marea de esa región, se presentan unas de las mayores amplitudes de marea registradas en México.



Figura 4. Sección del pueblo y sitio de desembarque llamado Golfo de Santa Clara, Sonora; en la parte inferior izquierda se observa parte de la playa utilizada por los pescadores para el desembarque; en círculos amarillos se indican las embarcaciones identificadas dentro de las casas (Imagen: Google Earth).

Otra tarea realizada dentro de la identificación y sitios potenciales de desembarque de tiburón fue la identificación de embarcaciones de mediana altura que dirigen su captura a distintas especies de pelágicos menores y bentónicos, pero que se sabe realizan capturas incidentales importantes de tiburones (Castillo-Geniz et al., 2007). De igual forma, mediante la herramienta Google Earth fueron identificadas en el mar, y se clasificaron de acuerdo con estructuras de pesca con las que se puede diferenciar una embarcación de encierro de una de arrastre (Figura 5). Esta estrategia de identificación y diferenciación de embarcaciones no fue posible realizarse estando dentro de los recintos portuarios debido a la dificultad de identificar los artes de pesca mientras no son utilizados.



Figura 5. Embarcaciones mayores dedicadas a la captura de especies de peces pelágicas y bentónica identificadas mediante la herramienta Google Earth; a la izquierda se identifica una embarcación de encierro realizando maniobras con la red de cerco, con el apoyo de su embarcación menor auxiliar; a la derecha se identifican dos embarcaciones con las estructuras laterales típicas para realizar los arrastres (Imagen: Google Earth).

Perú

Durante la etapa de mapeo a través de la herramienta Google Earth, se localizaron algunas localidades y sitios de desembarque que presentan características particulares propias de su geografía y actividad pesquera. En este respecto, se excluyeron los lugares cuya referencia bibliográfica indica que se dedican exclusivamente al desembarque de mariscos (camarones, langosta, entre otros); muelles destinados únicamente al turismo; puertos utilizados para el transporte de minerales e hidrocarburos; y terminales portuarias. Como ejemplo, fueron excluidos el Puerto 25 en Tumbes, en donde se extraen únicamente concha negra y cangrejos de manglar; así como el terminal portuario de Paita, destinado exclusivamente a la carga y descarga de buques mercantes (Figura 6).

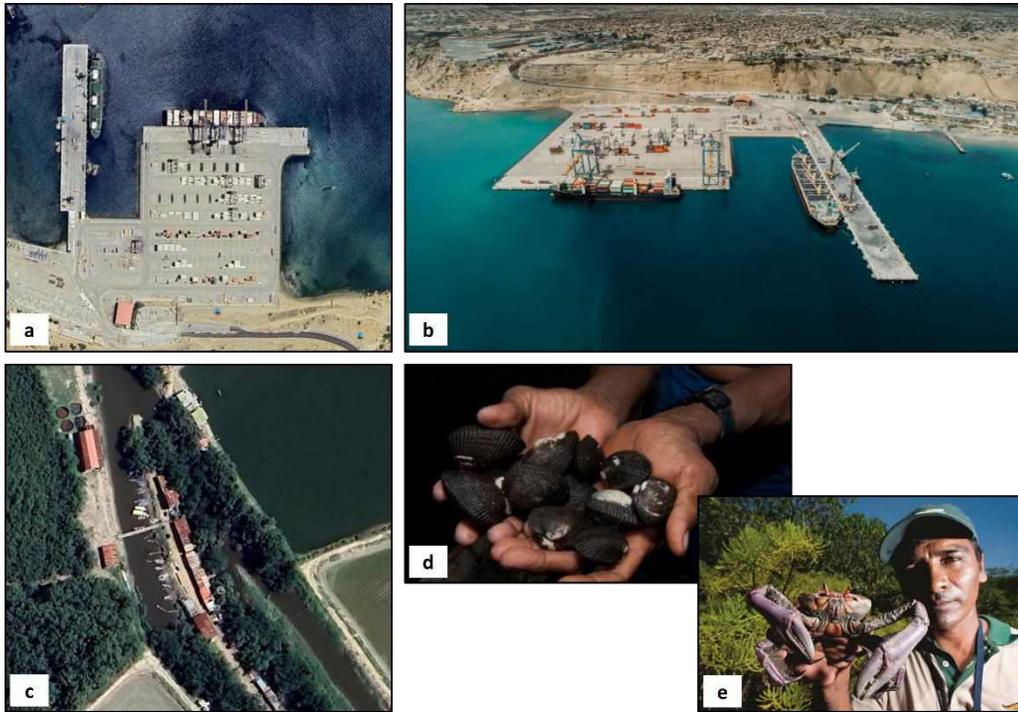


Figura 6. Ejemplos de puertos y muelles excluidos; (a y b) terminal portuario de Paita; (c) Puerto 25 en Tumbes con sus principales recursos hidrobiológico (d y e).

Cabe señalar que, en diversas zonas del litoral peruano, algunos pescadores utilizan embarcaciones tradicionales ancestrales, como el “caballito de totora” y la “balsilla”. Estas embarcaciones, que carecen de bodega, emplean aparejos de pesca que consisten en pequeñas redes o líneas de mano. Sin embargo, debido a su reducido tamaño, escasa capacidad de captura, y la dificultad para contabilizarlas, no fueron incluidas en el mapeo. Esta dificultad se agrava por la forma en que son varados fuera del agua, en donde los caballitos de totora se colocan en posición vertical, mientras que las balsillas son apiladas una sobre la otra (Figura 7).



Figura 7. Embarcaciones tradicionales ancestrales usadas en Perú; a) Caballito de totora y b) la balsilla, con su respectiva forma de varado (c y d).

Por otro lado, se han registrado centros poblados que no cuentan con alguna institución pública o privada para su georreferenciación; en esos casos, se consideró el punto medio de la localidad (p. ej. centro poblado Punta Mero) (Figura 8).



Figura 8. Georreferenciación del centro poblado Punta Mero.

También se localizaron algunos lugares de desembarque aislados de los centros poblados y distritos, debido a la geografía y ubicación de las zonas de pesca. En estos casos, se consideró como localidad el centro poblado más cercano a dicho sitio (Figura 9).



Figura 9. Ubicación de los sitios de desembarque (ícono amarillo) pertenecientes a la localidad de Los Chimus (ícono lila).

En determinadas situaciones, se recurrió a la herramienta "historial de imágenes" para analizar el histórico de las fotografías satelitales y excluir eventos naturales como la presencia de nubes y el brillo reflejado por el mar; así como verificar la existencia o carencia de embarcaciones en los diferentes sitios evaluados. Cabe mencionar que en algunas playas existe un proceso de erosión o sedimentación que se observa al usar el "historial de imágenes", por lo que, estos cambios cíclicos pueden alterar la georreferenciación del sitio de desembarque en playa (Figura 10).

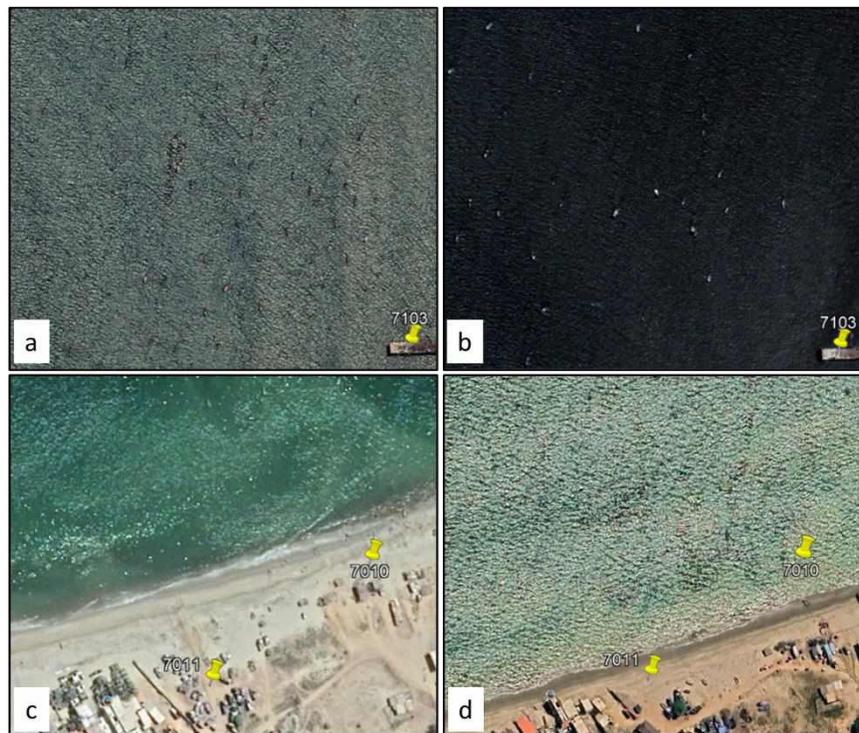


Figura 10. Variación de imágenes satelitales del mismo punto con diferentes fechas. (a, b) El reflejo de la luz impide observar con claridad las embarcaciones y en otro caso, (c y d) la erosión de la playa modificó la ubicación del punto de desembarque.

En Caleta de Carquín (departamento de Lima), el Municipio y los Pescadores han construido tres estructuras techadas donde se guardan sus embarcaciones para protegerlas del sol, la lluvia y el oleaje (Figura 11). Dichas estructuras impidieron realizar un conteo total de embarcaciones usando el programa Google Earth.



Figura 11. Caleta de Carquín en el departamento de Lima, vista satelital (izquierda), e imagen de sus interiores (derecha).

Para el conteo de un número elevado de embarcaciones, se utilizó la herramienta "trayecto" de Google Earth, con la finalidad de evitar posibles subestimaciones o sobreestimaciones. Por ejemplo, en el distrito de Paita, departamento de Piura, se registró un segmento con tres desembarcaderos continuos y dos sitios adyacentes que funcionan como talleres. Es importante señalar que, gracias a esta herramienta, se determinó que este fue el lugar de descarga con el mayor número de embarcaciones artesanales (Figura 12).



Figura 12. Puntos de desembarque de Paita; conteo de embarcaciones artesanales que descargan en el segmento 10702, mediante la herramienta "trayecto" de Google Earth.

Existen casos específicos en los que la longitud del muelle tiene una implicación durante el conteo de embarcaciones, debido a que estas atracan al final del muelle. Tal es el caso del Puerto Eten, ubicado en el departamento de Lambayeque, el cual presenta una longitud del muelle alrededor de 650 m; por lo que se tuvo que realizar una búsqueda más alejada del lugar de desembarque (Figura 13).



Figura 13. Vista satelital de la ubicación de los botes frente a Puerto Eten; conteo de embarcaciones mediante la herramienta “trayecto” de Google Earth.

Apéndice 2

Infraestructuras pesqueras existentes en Ecuador, México y Perú.

a) Públicos

Ecuador:



Figura 1. a) Muelle artesanal flotante de Manta; b) lugar de desembarque de la Playa de San Vicente

México:



Figura 2. Tipo de infraestructuras disponibles para embarcaciones de la pesca artesanal, dentro de zonas urbanas desarrolladas como el Puerto de Mazatlán, Sinaloa.



Figura 3. Ejemplo de muelles adaptados a viviendas de pescadores artesanales localizados dentro de zonas de manglar; muelle privado localizado en la comunidad de Barra de Navidad, Jalisco.



Figura 4. Muelles para embarcaciones de mediana escala, con infraestructura adaptada para embarcaciones de la pesca artesanal; muelle local de la comunidad de San Blas, Nayarit.

Perú:



Figura 5. a) Muelle artesanal de Eten (Región Lambayeque), b) Lugar de desembarque en playa Zorritos (Región Tumbes).

b) Públicos con facilidades

Ecuador:

En Ecuador, las terminales pesqueras y de cabotaje son de acceso público. Sin embargo, es necesario obtener un permiso para ingresar, el cual es otorgado por la empresa pública denominada Autoridad Portuaria (Figura 6). En el caso de los puertos pesqueros artesanales, que son infraestructuras del estado ecuatoriano, están administrados por la Secretaría Técnica de Gestión Inmobiliaria del Sector Público (Inmobiliar). Para acceder a las zonas de carga y descarga es imprescindible contar con un permiso emitido por esta institución (Figura 7). Por otro lado, las Facilidades Pesqueras Artesanales, también administradas por Inmobiliar, permiten el acceso libre y sus instalaciones disponen de espacios adecuados para acopiar, procesar y vender productos directamente. (Figura 8).



Figura 6. Terminal pesquera de Manta (TPM); a) vista superior; b) terminal internacional; y c) terminal pesquero.



Figura 7. Puerto pesquero artesanal de Jaramijó⁶; a) vista superior; b) vista frontal; c) estación de combustible; d) área de desembarque (embarcaciones de hasta 30 ton); e) área de desembarque de embarcaciones artesanales.

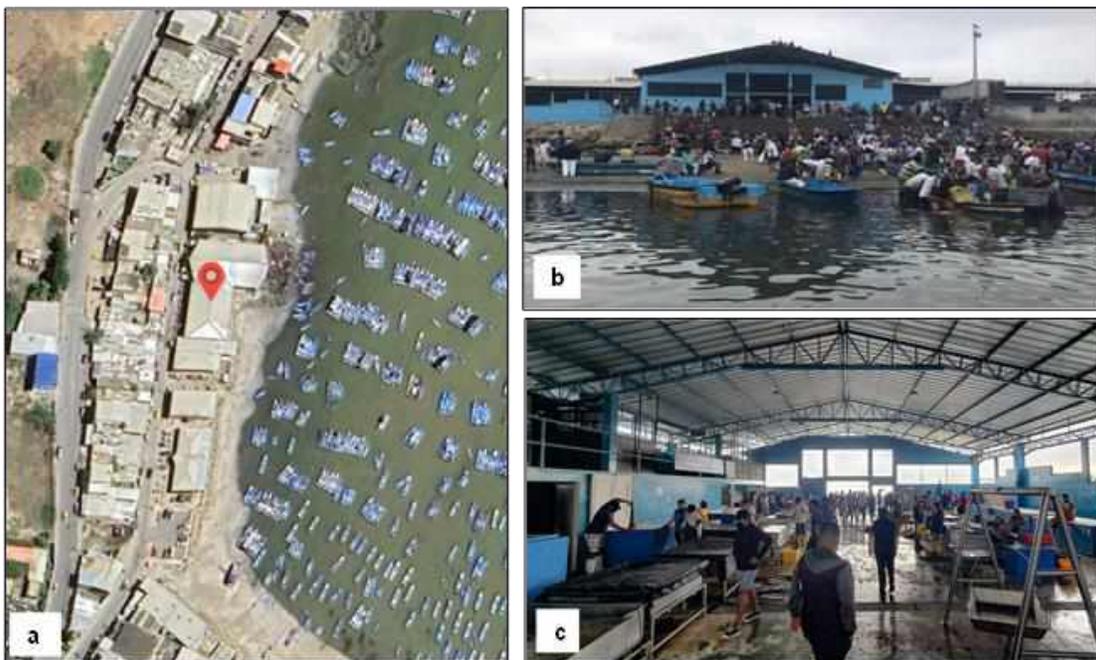


Figura 8. Facilidad pesquera de Santa Rosa⁷; a) vista superior; b) vista frontal; c) vista interior.

⁶ Fotos disponibles en el siguiente enlace:

<https://www.flickr.com/photos/viceec/14898647232> <https://www.flickr.com/photos/viceec/14898647232>

<https://www.flickr.com/photos/recursosnaturalesec/16214274944/in/photostream/>

⁷ En esta Infraestructura se pueden encontrar servicios como: servicio de pesaje, alquiler de tanques grandes y

México:

Los puertos pesqueros de mediana y gran escala, incluyendo zonas de desembarque de embarcaciones menores en México son públicos. Sin embargo, para su ingreso y uso de las instalaciones es necesario contar con una autorización de la Secretaría de Marina, Armada de México, institución responsable de la administración, manejo y seguridad de los recintos portuarios del país.



Figura 9. Embarcaciones de la pesca artesanal, resguardadas en muelles de tipo peine, dentro del Puerto de Ensenada, Baja California, acondicionado para embarcaciones pesqueras de mediana y gran escala.

pequeños alquiler de mesa de eviscerado.

Fotos disponibles en el siguiente enlace: <https://www.inmobiliar.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/INFORME-CON-APORTES-CIUDADANOS-CZ4.pdf> ; <https://chankete.com/visita-al-puerto-pesquero-de-santa-rosa/> Fotos disponibles en el siguiente enlace: <https://www.inmobiliar.gob.ec/wp-content/uploads/2020/11/INFORME-CON-APORTES-CIUDADANOS-CZ4.pdf> ; <https://chankete.com/visita-al-puerto-pesquero-de-santa-rosa/>



Figura 10. Muelle de la pesca artesanal en el puerto El Sauzal, compartiendo espacios con embarcaciones industriales de mediana escala; el ingreso a este puerto está limitado a una autorización otorgada por la Secretaría de Marina, Armada de México.

Perú:

En Perú, el acceso a lugares de desembarque como muelles, playas y desembarcaderos pesqueros artesanales (DPAs) pueden ser de libre acceso al público. Sin embargo, esto puede variar según la autoridad responsable. Tal es así que, en algunos muelles y DPAs, es necesario obtener un permiso para el ingreso, el cual es otorgado por las autoridades responsables de la administración del lugar.



Figura 11. Desembarcadero pesquero artesanal (DPA) de Ilo (región Moquegua); a) vista superior; b) vista lateral; c) área de desembarque; d) zona de recepción de la descarga.

c) Privados

Ecuador:

Estos muelles son utilizados principalmente por empresas pesqueras y comerciales para la carga y descarga de productos del mar, así como para el atraque de embarcaciones privadas.



Figura 12. a) Muelle pesquero privado Astiesmar C.A.⁸, ubicado en el cantón de Jaramijó b) muelle privado de la empresa pesquera⁹ NIRSA S.A., situado en la parroquia de Posorja.

México:

⁸ Sus instalaciones están especialmente diseñadas para facilitar una variedad de actividades, como el mantenimiento de embarcaciones, el avituallamiento, y las operaciones de descarga de pesca, incluyendo las de grandes barcos palangreros industriales. Fotos disponibles en el siguiente enlace: <https://www.astiesmar.com/servicios-empresariales/>

⁹ Cuentan con el abastecimiento de catorce barcos atuneros, siete barcos sardineros y ocho embarcaciones menores. Dentro del complejo industrial, la flota cuenta con sus propias instalaciones portuarias a tan solo 400 metros de distancia de las plantas de proceso. Fotos disponibles en el siguiente enlace: <https://nirsa.com/conocenos/>

La mayoría de los puertos privados en México (también llamadas marinas), son utilizados y administrados por empresas particulares que utilizan las embarcaciones con fines recreativos tales como la pesca deportiva, navegación, transporte y recorridos turísticos. Sin embargo, en muchos casos existen acuerdos con grupos o cooperativas de pescadores, de tal manera que en estos puertos es común observar pequeñas secciones destinadas para el atraque y desembarque de embarcaciones de pesca artesanal (Figura 13).



Figura 13. Puerto privado para embarcaciones dedicadas a la pesca deportiva, dentro de la marina de la Cruz de Huanacastle, Nayarit; incluyendo embarcaciones menores dedicadas a la pesca artesanal (frente de la imagen).

Perú:

Estos muelles son utilizados y administrados principalmente por empresas pesqueras o comerciales para la carga y descarga de productos del mar y/o para el atraque de embarcaciones industriales o artesanal (Figura 14).



Figura 14. Muelle privado de la empresa CNC (región Piura); a) vista superior; b) vista lateral; y c) área de descarga.

Apéndice 3

Clasificación de la información

Tabla 1. Distribución de las consultas realizadas a la base de datos que contenía la información y características de cada sitio identificado en la identificación de los LDI. Una vez elaboradas las consultas, estas fueron exportadas a un formato de Microsoft Excel para el siguiente proceso de la creación de capas de visualización en Google Earth.

Carpeta	ID	Nombre	Consulta ID
Objetivo	Turismo	ObjetivoSitioTurismo	1
	Transporte	ObjetivoSitioTransporte	2
	Atraque	ObjetivoSitioAtraque	3
	PescaTBD	ObjetivoSitioPescaTBD	4
	PescaSHK	ObjetivoSitioPescaSHK	5
	PescaSCF	ObjetivoSitioPescaSCF	6
	PescaOtro	ObjetivoSitioPescaOtro	7
	PescaLL	ObjetivoSitioPescaLL	8
	PescaGN	ObjetivoSitioPescaGN	9
	PescaLHP	ObjetivoSitioPescaLHP	10
	PescaPS	ObjetivoSitioPescaPS	11
	PescaTX	ObjetivoSitioPescaTX	12
	Taller	ObjetivoSitioTaller	13
Tipo	Playa	TipoSitioPlaya	14
	Manglar	TipoSitioManglar	15
	Muelle	TipoSitioMuelle	16
	Puerto	TipoSitioPuerto	17
	Estuario	TipoSitioEstuario	18
Seguridad	Seguro	SeguridadSeguro	19
	SegMedia	SeguridadSeguridadMedia	20
	PelMedia	SeguridadPeligrosidadMedia	21
	PelAlta	SeguridadPeligrosidadAlta	22
Nodriza	Nodriza	Nodrizas	23
Característica	Spublico	CaracteristicaSitioPublico	24
	PubFacilidad	CaracteristicaSitioPublicoFacilidad	25
	Privado	CaracteristicaSitioPrivado	26
Criterio	Historico	CriterioHistorico	27
	Google Earth	CriterioGoogleEarth	28
	Potencial	CriterioPotencial	29
Accesibilidad	Calle	AccesibilidadCalle	30
	TransPublico	AccesibilidadTransPublico	31
	TransMaritimo	AccesibilidadTransMaritimo	32
	Camino	AccesibilidadCamino	33
Zona Comercial	Marisqueria	ZonaComercialMarisqueria	34
	Restaurante	ZonaComercialRestaurante	35
	Hotel	ZonaComercialHotel	36

Carpeta	ID	Nombre	Consulta ID
	PlanProcesadora	ZonaComercialPlanProc	37
	AutoridadPesquera	ZonaComercialAutoridadPesq	38
Estacional	Estacional	SitioEstacional	39

Apéndice 4

Creación de Capas

Opción 1: RStudio

Cada archivo de Excel de cada consulta fue convertido en un Shapefile (.shp) mediante un script en RStudio (Apéndices 7), lo cual permite ordenar los LDI según determinadas características y visualizarlos en Google Earth. Para lograr esto, es necesario pasar la información de todos los sitios de descarga del formulario de Access a una hoja de Excel. Una vez que se ha editado y ordenado la información en Excel, se puede crear archivos Shapefile necesarios para generar las capas en Google Earth.

Para crear los archivos Excel que darán origen a los Shapefile, se debe considerar que la información presente en los encabezados de las columnas se mostrará como etiqueta de cada punto, por ello se usará la siguiente información para cada capa:

Tabla 1: Información presente en las hojas de Microsoft Excel generadas¹⁰.

Sitios totales:	Capas:
IDSitio	IDSitio
NombreSitio	NombreSitio
Latitud	Latitud
Longitud	Longitud
TotalEmbArt	TotalEmbarArtesanal
TotalEmbNoArt	TotalEmbarNoArtesanal
Seguridad	Comentarios
SitioEstac	Fuente
Pesca (concatenado de TBD, SHK, SCF, otros)	
ArtePesca (concatenado de LL, GN, LHP, PS y TX)	
CaracteristicaSitio	
Comentario	
Fuente	

Posteriormente, el Shapefile fue abierto en Google Earth y se procedió a designar el ícono y el color correspondiente (Apéndice 5, Tabla 1).

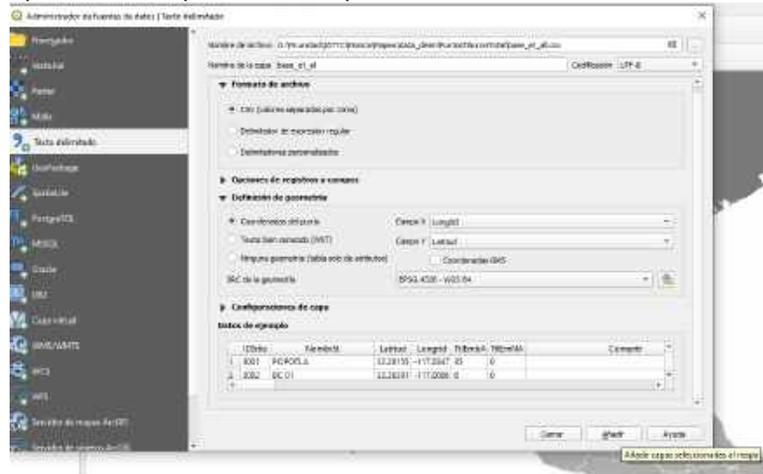
Opción 2: QGIS

La base de datos tabular generada en Access es copiada a Excel para su procesamiento y conversión a archivo Shapefile. Se eligió este formato por su facilidad para transferir información a Google Earth y por la posibilidad de añadir una ficha informativa a cada LDI. En Excel, se conserva únicamente la información necesaria y la base de datos se guarda como un archivo .csv. Este archivo se importa en el software QGIS, donde la capa se almacena como un Shapefile con las características compatibles con Google Earth (CRS: EPSG 4326-WGS 84). La creación de capas adicionales con las características de los LDI puede realizarse creando capas .csv en Excel o filtrando los datos en QGIS y generando capas individuales para luego guardarlas como Shapefiles.

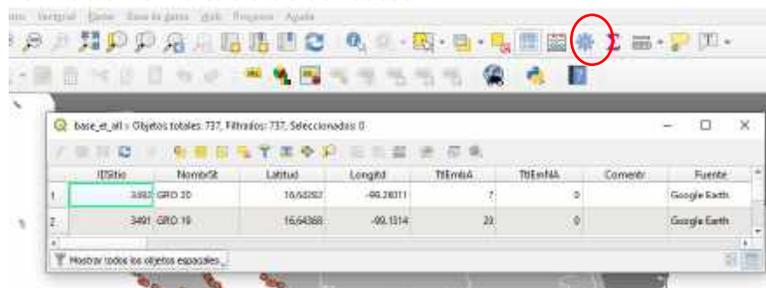
CREACION DE ARCHIVOS SHAPEFILE EN QGIS

¹⁰ Glosario de información utilizada para generar las etiquetas de sitios totales y capas se muestra en el apartado del Apéndice 7.

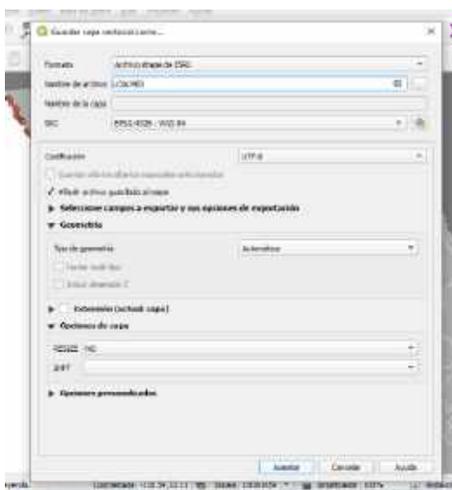
1. Importar archivo .csv.
 Seleccionar Capa>Añadir Capa> Añadir capa de texto delimitado>Añadir



2. Verificar la información en la tabla de atributos



3. Almacenar el archivo como Shapefile
 Capa>Guardar como> Archivo shape ESRI



Apéndice 5

Asignación de iconos especiales para cada Capa.

Una vez creadas las capas, que serán utilizadas en Google Earth, se procedió con la asignación de iconos para cada una de ellas (Tabla 1), de acuerdo con la información contenida en cada capa. Como resultado de esta etapa, la cual considera las particularidades de las pesquerías artesanales de los tres países, el número de capas generadas es el siguiente: a) Ecuador (37), b) México (37) y c) Perú (36).

Tabla 1. Lista de capas generadas, con sus respectivos iconos asignados.

Capa	Icono	Capa	Icono
AccesibilidadCalle		ObjetivoSitioPescaTX	
AccesibilidadCamino		ObjetivoSitioTaller	
AccesibilidadTransMaritimo		ObjetivoSitioTransporte	
AccesibilidadTransPublico		ObjetivoSitioTurismo	
CaracteristicaSitioPrivado		SeguridadPeligrosidadAlta	
CaracteristicaSitioPublico		SeguridadPeligrosidadMedia	
CaracteristicaSitioPublicoFacilidad		SeguridadSeguridadMedia	
CriterioGoogleEarth	 sitio segmento	SeguridadSeguro	
CriterioHistorico	 sitio segmento	SitioEstacional	
CriterioPotencial	 sitio segmento	TipoSitioEstuario	
Nodrizas	 sitio segmento	TipoSitioManglas	
ObjetivoSitioAtraque		TipoSitioMuelle	
ObjetivoSitioPescaGN		TipoSitioPlaya	
ObjetivoSitioPescaLHP		TipoSitioPuerto	
ObjetivoSitioPescaLL		ZonaComercialAutoridadPesq	
ObjetivoSitioPescaOtro		ZonaComercialHotel	
ObjetivoSitioPescaPS		ZonaComercialMarisqueria	
ObjetivoSitioPescaSCF		ZonaComercialPlanProc	
ObjetivoSitioPescaSHK		ZonaComercialRestaurante	
ObjetivoSitioPescaTBD		SitiosTotales	

Apéndice 6

Generación de archivo KMZ

Se selecciona un archivo Shapefile (capa) que se desea visualizar, el cual fue arrastrado al mapa de Google Earth. Este procedimiento permite generar una plantilla (Figura 1): a) aparecerá un aviso, al cual se dará clic en la opción “Sí”, b) luego se visualizará una ventana “Opciones de plantilla de estilo”, seleccionar la opción “Crear nueva plantilla” y luego “Aceptar”.

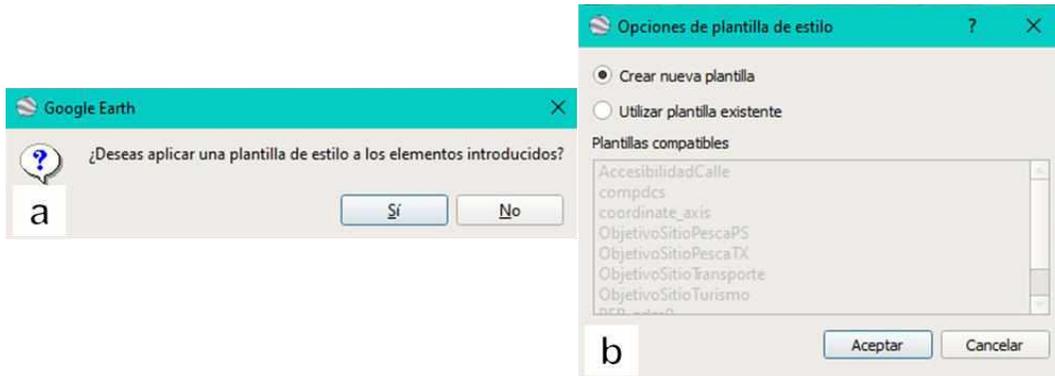


Figura 1. a) Primer aviso mostrado al incorporar el Shapefile al Google Earth. b) Ventana de Opciones de plantilla de estilo.

Una vez creada la nueva plantilla, se generará una ventana “Configuración de plantilla de estilo”, dar clic en la pestaña “Nombre” y en la opción “Establecer campo de nombre”, indicar el atributo que se desea visualizar, en nuestro caso seleccionamos IDSitio (código del sitio), aceptar y guardar el archivo con extensión “.kst” (permitirá que se despliegue la capa dentro del visor del mapa). Este proceso se repite para cada una de las capas generadas (Figura 2).

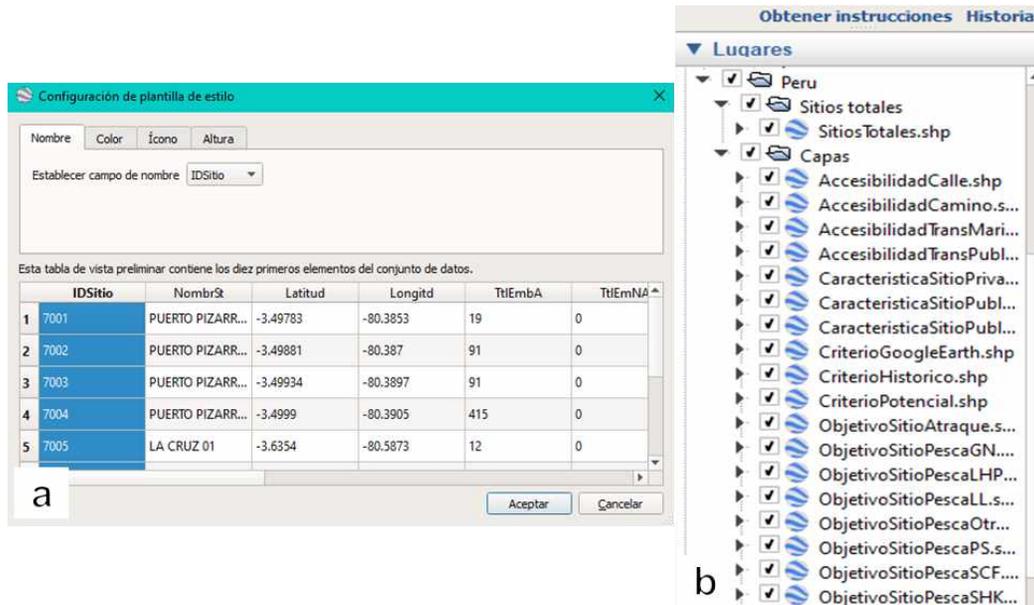


Figura 2. a) Ventana Configuración de plantilla de estilo. b) Vista de las capas creadas y ordenadas en su respectiva carpeta.

Posterior a ello, se procede al cambio de los iconos de acuerdo con lo establecido en la Tabla 1. Para

ello, seguir los siguientes pasos (Figura 3): a) clic derecho en el nombre de la capa donde se cambiará de icono y luego clic en propiedades; b) seleccionar la pestaña “Estilo, color” y luego “Compartir estilo”, elegir la opción para cambiar iconos (se encuentra al costado derecho del campo donde se visualiza el nombre de la capa); c) elegir el icono correspondiente a la capa (Tabla 1), hacer clic y aceptar; d) si es un icono nuevo, clic en “Añadir icono personalizado”, buscar la ubicación del icono, seleccionar y aceptar (aparecerá con los demás iconos prediseñados).

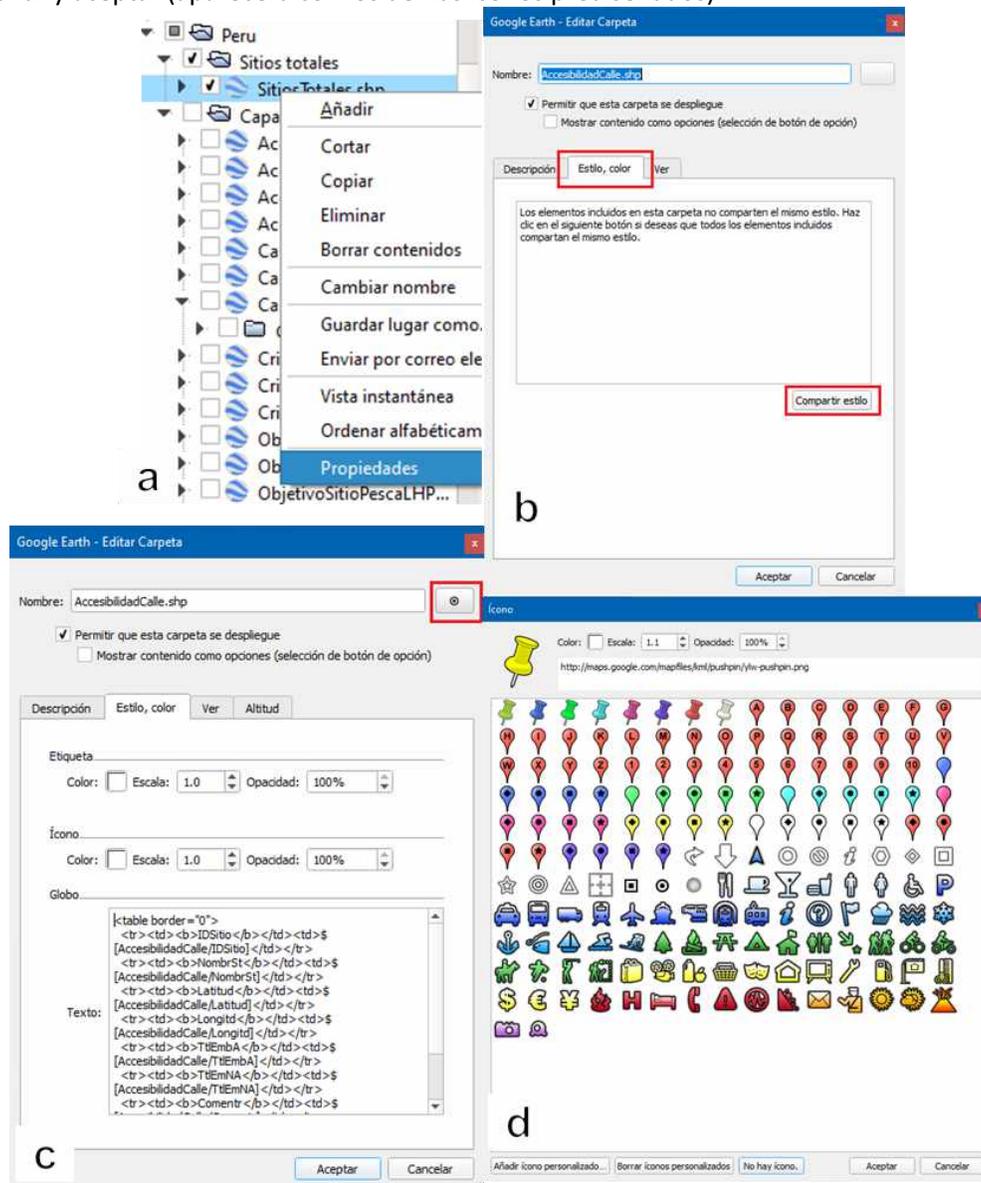


Figura 3. Pasos para cambio de iconos: a) activar “Propiedades de las capas”; b) Ventana propiedades; c) Ventana propiedades, con la opción para cambiar iconos; d) Ventana propiedades, con la opción de para cambiar iconos.

Cuando todas las capas tengan sus iconos correspondientes, guardar los cambios con extensión .kmz. Para ello, dar clic derecho en la carpeta donde se tiene almacenado los archivos con extensión “.kst”, seleccionar la opción “Guardar lugar como...” y buscar la ubicación donde se quiere guardar el archivo en formato “.kmz (*.kmz)” (Figura 4).

#Directorio

```
Dir <- "E:/Mapa/Capas"
```

Cargar archivo Excel

```
base <- readxl::read_xlsx(file.path(Dir, "Nombres.xlsx"), sheet = "Hoja1")
```

```
nam <- base$Nombres
```

#Bucle para guardar archivos a formato Shapefile

```
for(j in 1:length(nam)){
```

```
  filename = paste(nam[j],'.xlsx',sep='')
```

```
  coordenadas <- readxl::read_xlsx(file.path(Dir,filename), sheet = "Hoja1")
```

```
  coordenadas <- SpatialPointsDataFrame(coordenadas[,c("Longitud","Latitud")],
```

```
  coordenadas,proj4string = CRS("+init=epsg:4326"))
```

```
  coordenadas <- st_as_sf(coordenadas)
```

```
  dir.create(file.path(Dir,nam[j]))
```

```
  Dir1 <- paste(Dir,'/',nam[j],sep='')
```

```
  st_write(coordenadas, paste(Dir1,'/',nam[j],'.shp',sep=''))
```